LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
1430

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. Brandt u. Prof. Dr. C. Apstein

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BORGERT-BONN, DR. BROCH-TRONDHJEM, DR. VAN BREEMEN-CURAÇAO, PROF. DR. VON BUDDENBROCK-KIEL, PROF. DR. CARLGREN-LUND, PROF. DR. EHRENBAUM-HAMBURG, PROF. DR. GRAN-OSLO, DR. HAMBURGER-HEIDELBERG, PROF. DR. HARTLAUB-MÖLLN, DR. HOEK-HAARLEM (†), MAG. SCIENT. KRAMP-KOPENHAGEN, PROF. DR. LAUTER-BORN-FREIBURG I. BR., DR. LEMMERMANN-BREMEN (†), PROF. DR. LENZ-LÜBECK (†), PROF. DR. LOHMANN-HAMBURG, PROF. DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. PAULSEN-KOPEN-HAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG, DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, PROF. DR. REIBISCH-KIEL, DR. REISINGER-GRAZ, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. SCHELLENBERG-BERLIN, PROF. DR. SCHRÖ-DER-KIEL, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG (†), DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG (ELBE), DR. TATTERSALL-MANCHESTER, PROF. DR. VAN-HÖFFEN-BERLIN (†), PROF. DR. VOSSELER-HAMBURG, PROF. DR. WILLE-OSLO, DR. WILLIAMSON-ABERDEEN UND PROF. DR. ZIMMER-BERLIN

IV Lieferung.

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER
1927

Umseitige Anzeige gefl. Beachtung empfohlen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig.

Ergebnisse

der in dem Atlantischen Ozean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen
Professor der Physiologie in Kiel.

Bd. I. A. **Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel**, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. Mk. 30.—.

B. **Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** Mk. 24.—.

C. **Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.** Mk. 10.—.

Bd. II. E. a) A. **Thaliaceen von M. Traustedt.** Mk. 2.—.

B. **Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.** Mk. 7.50.

C. **Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.** Mk. 8.60.

b) **Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.** Mk. 12.—.

c) **Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.** Mk. 30.—.

F. a) **Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.** Mk. 200.—.

b) **Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.** Mk. 6.—.

c) **Heteropoden von demselben.** Mk. 3.—.

d) **Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.** Mk. 33.50.

e) **Acephalen von demselben.** Mk. 6.—.

f) **Brachiopoden von demselben.** Mk. 2.—.

G. a) *α.* **Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.**
β. **Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.**
} Beide Arbeiten zus. Mk. 16.—, Einzeln nicht erhältlich.

b) **Decapoden u. Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.** Mk. 14.—.

c) **Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen.** Mk. 14.—.

d) **Cladoceren und Cirripedien von demselben.** Mk. 7.50.

e) **Amphipoden, I. Teil, von Prof. Dr. J. Vosseler.** Mk. 22.20.

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

I. Eier und Larven von Fischen.

Von

E. Ehrenbaum, Helgoland.

Die Jugendformen aller Fische, auch derjenigen, die im erwachsenen Zustande auf oder im Boden des Meeres leben, gehören dem Plankton an, in der Regel während der ganzen Dauer ihrer Larvenzeit, d. h. bis sie die Form des ausgebildeten Fisches erreicht haben, oft auch noch darüber hinaus.

Anders verhalten sich die Eier. Viele Fische befestigen dieselben einzeln oder in kleineren und größeren Ballen am Grunde im Sande, an Pflanzen, Steinen und anderen Organismen oder leblosen Gegenständen. Viele dagegen, und hierzu gehört die große Mehrzahl der Nutzfische in den nordischen Meeren, haben planktonische Eier; dieselben treiben einzeln frei im Meere, meist in den oberflächlichen Wasserschichten, aber auch noch in Tiefen von 20 bis 40 m und darüber. Auch eine dritte Gruppe von Eiern ist wahrscheinlich im Meere vertreten, welche in ihrem Verhalten die Mitte zwischen den festsitzenden und den planktonischen Formen einnimmt, insofern als diese Eier auf oder nahe dem Grunde flottieren wie viele Salmoniden-Eier und die Eier der Maifische im Süßwasser; doch sind derartige Formen aus dem Meere noch nicht sicher bekannt.

Merkwürdig ist, daß in der Schwimmfähigkeit der Eier kein generisches Merkmal gesehen werden darf: so haben Angehörige derselben Gattung, z. B. der Gattung *Clupea, Labrus* u. a. in einigen Arten planktonische, in anderen festsitzende Eier. Es hat sich infolgedessen nicht vermeiden lassen, daß in den folgenden Blättern, die sich eigentlich nur mit den Eiern und Larven des Planktons beschäftigen, oft auch Hinweise auf nahestehende oder zur gleichen Art gehörige Formen des Benthos gegeben wurden. Ebenso ist bei der Beschreibung der Entwickelungsformen, welche planktonisch leben, oft auf die unmittelbar voraufgehenden oder anschließenden Stadien, die am Grunde vorkommen, hingewiesen.

Die Eier vieler Arten von Fischen, sowohl planktonische als festsitzende, haben eine oder mehrere Ölkugeln in ihrem Dotter. Das Vorhandensein oder Fehlen solcher Öltropfen ist in den meisten Fällen ein Merkmal der Gattung, aber nicht immer, da es auch Gattungen gibt, z. B. *Clupea,* bei denen einige Arten Eier mit Ölkugeln, andere solche ohne Öl haben.

Für die Charakteristik der einzelnen Formen, Eier sowohl als Larven, spielen deren Maße eine große Rolle. Es ist möglichst Sorge getragen worden, daß alle im Folgenden gegebenen Ziffern sich auf Abmessungen des

frischen oder lebenden Objekts beziehen. Wenn dies nicht immer gelungen ist, so liegt das daran, daß in der Literatur die Angabe darüber, ob das frische oder konservierte Objekt gemessen wurde, häufig fehlt. Bei Maßen, die vom konservierten Objekt genommen wurden, hat es sich im allgemeinen als zulässig gezeigt, die Reduktion auf das frische Objekt durch Annahme einer Schrumpfung von ca. 10 % auszuführen, wenn es sich um Konservierung in Alkohol oder ein Balsampräparat handelt; bei Formolkonservierungen kann die Schrumpfung vernachlässigt werden.

Die Maße der Eier beziehen sich alle auf frisches Material. Bezüglich der Eigröße, des spezifischen Eidurchmessers, handelt es sich, wie in der Arbeit von Heincke und Ehrenbaum (Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III 1900. S. 127 ff.) auseinandergesetzt ist, nicht um eine absolute, sondern in bestimmten Grenzen variable Größen. Diese Grenzen sind im Nachfolgenden tunlichst angegeben. Da aber von vielen Arten nur eine geringe Zahl von Eiern bisher gemessen werden konnte, so haben die Angaben über die Größe der Variabilität bei den einzelnen Arten nur beschränkten Anspruch auf Genauigkeit und bedürfen der Ergänzung durch weitere Beobachtungen. Im allgemeinen zeigt sich, daß die Variabilität des Eidurchmessers einer Spezies um so größer ist, je größere Verbreitungsgebiete und je verschiedenere Phasen der Laichzeit berücksichtigt werden.

Ähnliches gilt von der Größe der Ölkugeln in den Eiern. Auch muß im Auge behalten werden, daß die charakteristische Größe der einzelnen Larvenstadien um so variabeler ist, je ausgedehnter das Verbreitungsgebiet ist, welches in Betracht gezogen werden kann.

Bei den Abbildungen, welche den Text begleiten, ist, soweit Eier in Betracht kommen, immer tunlichst derselbe Maßstab von 30/1 bei der Vergrößerung benutzt worden, so daß die Eigrößen in den Figuren direkt unter einander vergleichbar sind. Bei den Larvenformen konnte ein gleiches Verfahren natürlich nicht inne gehalten werden.

Neben den Körperdimensionen spielt die Zahl der Flossenstrahlen eine erhebliche Rolle bei der Identifizierung der Entwickelungsstadien von Fischen. Diese Strahlenzahl ist in der üblichen Weise, meist nur für die Rückenflossen (D) und Afterflossen (A) angegeben, seltener auch für die Schwanzflosse (C) sowie die Brustflossen (P) und Bauchflossen (V). Wenn mehrere Rücken- und Afterflossen vorhanden sind, so sind die Strahlenzahlen derselben durch ein einfaches + aneinander gefügt; eine Unterscheidung zwischen gegliederten und ungegliederten Strahlen ist nicht gemacht, da bei den Entwickelungsstadien solche Unterschiede noch nicht in Betracht kommen.

Ganz besonderen Wert besitzt die Anzahl der Wirbel als Erkennungsmerkmal bei den Jungfischen und oft auch schon bei Larvenstadien, da die Wirbel schon frühzeitig in ihrer definitiven Zahl angelegt sind und durch geeignete Präparier- und Färbe-Methoden kenntlich gemacht werden können. Freilich darf nicht außer acht gelassen werden, daß auch die Zahl der Wirbel eine gewisse Variabilität zeigt, wenn auch keine so große wie z. B. die der Flossenstrahlen. Die Differenzen sind hier im wesentlichen durch die Ver-

schiedenheit des Vorkommens bedingt, in geringerem Maße aber auch individuell. Ihre volle Bedeutung als diagnostisches Hilfsmittel erhalten die Wirbel aber erst, wenn die Trennung in Rumpf- und Schwanz-Wirbel gelingt, die jedoch nicht immer mit gleicher Leichtigkeit ausführbar ist. Zwar sind die Rumpfwirbel durch den Besitz von Rippen ausgezeichnet, die mit den Querfortsätzen artikulieren, während die Schwanzwirbel auf ihrer Unterseite geschlossene untere (hämale) und in einen Fortsatz (Hämaldorn) auslaufende Bogen besitzen. Besser als diese Eigentümlichkeiten ist aber bei den Entwicklungsformen sehr häufig ein andres Merkmal ausgeprägt: ein länglicher gerader oder nach vorn konkaver Knochen, den man am besten als Stützknochen bezeichnet, da er am hinteren Rande des Eingeweidesackes liegend, diesen als eine Art Beckenknochen stützt! Dieser Stützknochen, der zugleich der Träger des ersten Flossenstrahls der Analflosse ist oder — häufiger — mehr oder weniger selbständig unmittelbar vor diesem liegt, lehnt sich mit seinem anderen dorsalen Ende gegen den Hämaldorn des ersten Schwanzwirbels und bezeichnet auf diese Weise die Grenze zwischen Rumpf- und Schwanz-Wirbelsäule.

Wo im nachfolgenden Texte die Wirbelzahl (Vert) als eine Summe angeführt ist, geben die beiden Summanden immer die Zahl der Rumpf- und der Schwanz-Wirbel an.

Von besonderer Wichtigkeit für die Erkennung von Eiern und Larven ist ihre Pigmentierung und zwar sowohl in ihrer Nuance wie besonders in ihrer Verteilung. Leider ist aber nur bei einem Teil des Materials und meist nur bei den Eiern und den jüngsten Larvenformen die Pigmentierung am lebenden Organismus beobachtet und beschrieben worden, da die größeren Formen gewöhnlich nur im konservierten Zustande den Untersuchern zugänglich gewesen sind. Das kommt natürlich in der Lückenhaftigkeit der Beschreibungen zum Ausdruck, und diesem Mangel wird erst durch lange fortgesetzte und variierte Beobachtungen mit der Zeit abgeholfen werden können. Im allgemeinen werden trotzdem die vorliegenden Angaben über die Pigmentierung schon ein wesentliches Hilfsmittel für die Identifizierung der Formen bilden, zumal das mit Hilfe dieses Führers zu bestimmende Material auch nur in einem kleinen Teil aller Fälle lebend in die Hände des Untersuchers gelangen wird.

Was diesen letzten Punkt anbelangt, so darf man sich nicht der Illusion hingeben, daß konserviertes — auch tadellos konserviertes — Material sich immer mit Sicherheit bestimmen läßt. Bei den Larven mag dies der Fall sein, wenn es sich nicht um wenig bekannte Formen handelt, bei den Eiern keineswegs. Auf die Identifizierung der Eier kann nur dann mit einiger Sicherheit gerechnet werden, wenn am frischen Material jedesmal festgestellt worden ist, welche Formen für den betreffenden Fang überhaupt in Betracht kommen.

Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, daß die vorliegende Arbeit der Natur der Sache nach im wesentlichen kompilatorischer Natur ist, und daß auch die begleitenden Abbildungen in der Mehrzahl den neueren Werken entnommen sind, welche die Eier und Larven der Seefische behandeln, und welche am gegebenen Orte jedesmal namhaft gemacht worden sind. Es

sind aber auch in die Darstellungen zahlreiche eigene und zum großen Teil noch unveröffentlichte Beobachtungen des Verfassers eingeflochten und durch beigegebene Original-Abbildungen erläutert. Freilich soll ein Teil der Originalfiguren bereits Bekanntes nur in neuer Form illustrieren; in vielen Fällen aber, die dem Eingeweihten nicht entgehen werden, geben die Originalabbildungen bisher unbekannte Entwickelungsstadien wieder, die durch die intensivere Tätigkeit des Reichsforschungsdampfers „Poseidon“ und durch die Verbesserung der auf demselben verwandten Netze und Fischereigeräte in den letzten Jahren dem Studium in kaum geahnter Menge zugänglich gemacht worden sind.

Für die systematische Anordnung der Formen ist das vortreffliche Handbuch von F. A. Smitt, „A History of Scandinavian Fishes“ zu Grunde gelegt, welches die zweite Auflage des älteren gleichnamigen Werkes von B. Fries, C. U. Ekström und C. Sundevall darstellt und 1893—95 in Stockholm und Berlin erschienen ist.

Fam. Labridae. Lippfische.

Die Lippfische sind Bewohner der heißen und gemäßigten Zonen, fehlen aber im arktischen Gebiet. Sie bevorzugen den Aufenthalt zwischen pflanzenbewachsenen Felsen und halten sich in mittleren Tiefen auf, selten tiefer als 30 Faden. Die Zahl der nordatlantischen Arten ist klein im Verhältnis zur Menge der Mittelmeerformen; erstere kommen fast alle (ausgenommen *L. exoletus L.)* auch im Mittelmeer vor.

Die Laichzeit der Labriden fällt in die Frühlings- und Sommermonate. Die meisten Arten produzieren Eier, die einzeln am Grunde liegen oder kleben, oder auch in Nestern vereinigt sind; eine kleinere Zahl hat planktonische Eier zum Teil mit einer Ölkugel *(Coris, Julis)*, zum Teil ohne eine solche *(Ctenolabrus, Tautoga)*. In jedem Falle sind die Eier klein und selten mehr als 1 mm im Durchmesser.

Folgende Labriden der nordeuropäischen Meere, welche wahrscheinlich alle nichtplanktonische Eier erzeugen, sind in ihren zweifellos dem Plankton angehörigen Larven-Formen noch unbekannt.

Labrus (Acantholabrus) palloni (Risso) bevorzugt den Aufenthalt in größeren Tiefen als andere Lippfische und ist deshalb bisher selten beobachtet.

Labrus mixtus (L.) Kr. kommt an allen europäischen Küsten — mit Ausnahme des Eismeeres und der Ostsee — vor, wenn auch nicht so häufig wie im Mittelmeer. Die Laichzeit dauert wahrscheinlich vom Mai bis August. Die Eier werden in Nestern abgelegt (nach Moreau).

Labrus (Centrolabrus) exoletus L., eine kleine, nur sporadisch beobachtete Art, welche nur in den nordischen Gewässern vorkommt, nicht jedoch bei Grönland, obwohl Fabricius dies vermutet.

Labrus (Crenilabrus) melops L., nächst *L. rupestris*, eine der häufigeren Formen, welche vereinzelt auch in der westlichen Ostsee beobachtet ist. Nach Kröyer (Danmarks fiske I. 521) findet eine Art Begattung statt; nach Gerbe (Rev. et mag. zool. 2 ser. XVI p. 337) baut diese Art Nester, meist aus Fucus-Stücken, in welchen die Eier in großer Zahl einzeln und lose, d. h. ohne angeklebt zu sein, liegen. Nach Holts Beobachtung an der irischen Küste (an Ovarialeiern) — Scient. Transact. R. Dublin Soc. 2. s. vol. IV. (1891) p. 450 — sind die Eier ca. 0,80 mm groß.

Am ehesten zu erwarten ist die Beobachtung der planktonischen Larven von *L. mixtus* und *L. melops*. Dieselben werden zweifelsohne dem unten erwähnten *L. berggylta* und den bisher nur aus der Adria bekannt gewordenen Larven von *L. (Crenilabrus) pavo Brünn* und *L. tinca Val.* gleichen. Vgl. List J. H., Zeitschr. f. wiss. Zool. XLV (1887) taf. 33, Fig. 38 und 39.

Labrus berggylta Asc.

(*syn: L. maculatus Bloch, L. lineatus Donov., L. ballan Walb.* u. a. *L. pusillus Jenyns u. Crenilabrus multidentatus Thompson—juvenes*).

1884. Mc. Jntosh, W. C. Report of the Scotch trawling commission p. 28. (Jugendformen v. 9—20 mm.)

1887. Matthews, D. 5th annual rep. fishery board Scotld. p. 245 pl. XI.

1888. Mc. Jntosh, W. C., 6th annual rep. fish. board f. Scotld. p. 268.

1893. Holt, E. W. L. Scientif. Transact. Roy. Dublin soc. 2. ser. V. p. 48 pl. VII. Fig. 54 (wohl irrtümlich bestimmt, gehört vielleicht zu *Ammodytes lanceolatus*).

An den europäischen Westküsten nordwärts bis Bergen nicht selten, namentlich an den britischen West- und Südküsten, ganz vereinzelt auch in der westlichen Ostsee beobachtet. Laichzeit Mai bis Juli. Eier von 1,01—1,14 mm Durchmesser kleben lose verstreut an Pflanzen, die zu Nestern vereinigt in Felsspalten stecken.

Die ausschlüpfende Larve ist 3,75 mm lang mit gelbem und schwarzem Pigment auf den vorderen $^2/_3$ des Körpers. Zwei Reihen dichter schwarzer Flecken verlaufen auf jeder Seite; je eine derselben liegt von oben gesehen unmittelbar neben der Chorda, die andere mehr seitlich; dabei fallen auf jedes Muskelsegment jederseits 4 also im ganzen 8 Pigmentflecke; die dorsalen Reihen derselben sind gegen die anderen leicht nach vorn verschoben. Von der Seite gesehen bilden die Pigmentflecke undeutlich rautenförmige Figuren.

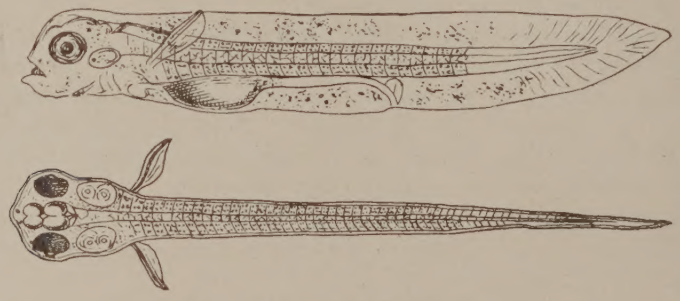


Fig. 1. Labrus berggylta Asc.
Larve einen Tag alt, 3,8 mm lang, schottische Westküste, nach D. Matthews. Pigment schwarz und gelb.

Auch auf dem embryonalen Flossensaum, besonders im vorderen Teil, sind unregelmäßig verstreute zarte schwarze Pigmentpunkte vorhanden. Neben dem schwarzen ist gelbes Pigment vorhanden in sehr ähnlicher Verteilung. Auf jedes Muskelsegment entfallen jederseits je 2 gelbe Flecke, der After liegt etwas hinter der Körpermitte.

Ältere Larven von 9—12 und von 18—23 mm Länge sind an der schottischen Küste im August und September beobachtet worden. Die Grundfarbe der kleineren ist grünlichbraun mit verschiedenen Bändern und Flecken in weiß und braun. So hat z. B. der Kopf 2 halbmondförmige weiße Flecke; ein andrer solcher Fleck liegt vor der Rückenflosse. Ein braunes Band ver-

läuft von der Augenmitte vorwärts zur Kopfspitze, ein andres nach unten und vorn; außerdem befinden sich mehrere braune Flecke auf dem Kopfe. Die Augen sind blaßgrün, oben mit goldenem Bogen und einem braunroten Band, welches die Pupille umgibt. Der Körper ist auffällig mit 8 weißen Flecken gezeichnet, der erste nahe den Brustflossen, der letzte auf der Basis der Schwanzflosse; alle liegen oberhalb der Seitenlinie; über dem ersten liegen wieder 5 opakweiße Flecke und weitere 4 befinden sich längs des ventralen Randes, davon 2 in der Basis der Analflosse. Zwei schöne braune Flecke liegen in der Mitte zwischen Bauchflossen und After; braune Bänder finden sich ferner an der Basis der Brustflossen, auf den ersten Strahlen der Bauchflossen und auf den ersten 2 Strahlen der Analflosse. Außerdem sind noch mehrere kleinere weiße und braune Flecke vorhanden. Die Brustflossen sind groß, etwas durchsichtig und in lebhafter vibrierender Bewegung wie bei Syngnathiden. Bei Jungfischen von 18 mm Länge ist bereits die Seitenlinie sichtbar und Schuppen sind vorhanden.

Labrus (Ctenolabrus) rupestris (L.)

(*syn: Crenilabrus rupestris Cuv., Labrus suillus L.*)

1877. Malm, A. W. Göteborg och Bohusläns fauna p. 479 Taf. 2 Fig. 1.
1891. Holt, E. W. L. Scient. Transact. R. Dublin Soc. 2. s. IV. p. 465 Fig. 23, 24, 28—30.
1899. Holt, E. W. L. Ann. d. mus. d'hist. nat. de Marseille. V, 2. p. 61. pl. V. Fig. 49 pl. IX. Fig. 102. (Fig. 49 gehört sicher nicht hierher.)
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. III, p. 266, Fig. 17.

Der häufigste und weitest verbreitete von allen europäischen Labriden ist im Mittelmeer sowie an den westeuropäischen Küsten überall auf Felsgrund (z. B. auch bei Helgoland) häufig, und dringt in der Ostsee bis zur pommerschen Küste vor. Laichzeit Mai bis August, im englischen Kanal schon im April beginnend. In der Nordsee finden sich die Eier nur in Küstennähe und fehlen auf der offenen See.

Eier einzeln frei schwimmend mit homogenem Dotter ohne Öltropfen, Durchmesser 0,72 bis 0,94 mm (an der englischen Südküste bis 1,01 beobachtet). Die Eihaut zeigt bei stärkerer Vergrößerung ein welliges Aussehen; die Mikropyle hat die Form einer central durchbohrten kleinen Scheibe von 0,02 mm Durchm. Embryonales Pigment in Form ziemlich gleichmäßig über den Körper verstreuter schwarzer Punkte tritt hervor, wenn der Embryo etwa zwei Drittel der Dotterperipherie umspannt und nimmt bis zum Ausschlüpfen nur unwesentlich an Intensität zu. Die Inkubationsdauer ist sehr kurz und reduziert sich bei hoher Sommertemperatur (15,5 C.) bisweilen auf 48 Stunden. In solchem Fall haben die anscheinend vorzeitig ausgeschlüpften ca. 2—2,2 mm langen Larven (Fig. 2b) einen stark gewölbten und nach vorn den Kopf der Larve überragenden Dottersack von nahezu 1 mm Länge. Das Pigment ist wie im Embryo verteilt, die Chorda ist einzeilig, der After liegt in

der hinteren Körperhälfte und vom Hinterrand des Dotters erheblich entfernt. Der vordere Ansatz des dorsalen Flossensaums liegt auffallend weit nach hinten. Die Resorption des Dotters vollzieht sich in etwa 8 Tagen; dabei sammelt sich das anfangs verstreute Pigment in 4—5 ventral belegenen Gruppen, von denen eine dichtere die Aftergegend einnimmt, während 2—3 in gleichen Abständen dahinter im Schwanzteil liegen. Im Vorderkörper erscheint das Pigment im Verlauf des Darms, im Stirnteil und in den Augen. Die dorsale Hälfte des Körpers bleibt überhaupt pigmentfrei.

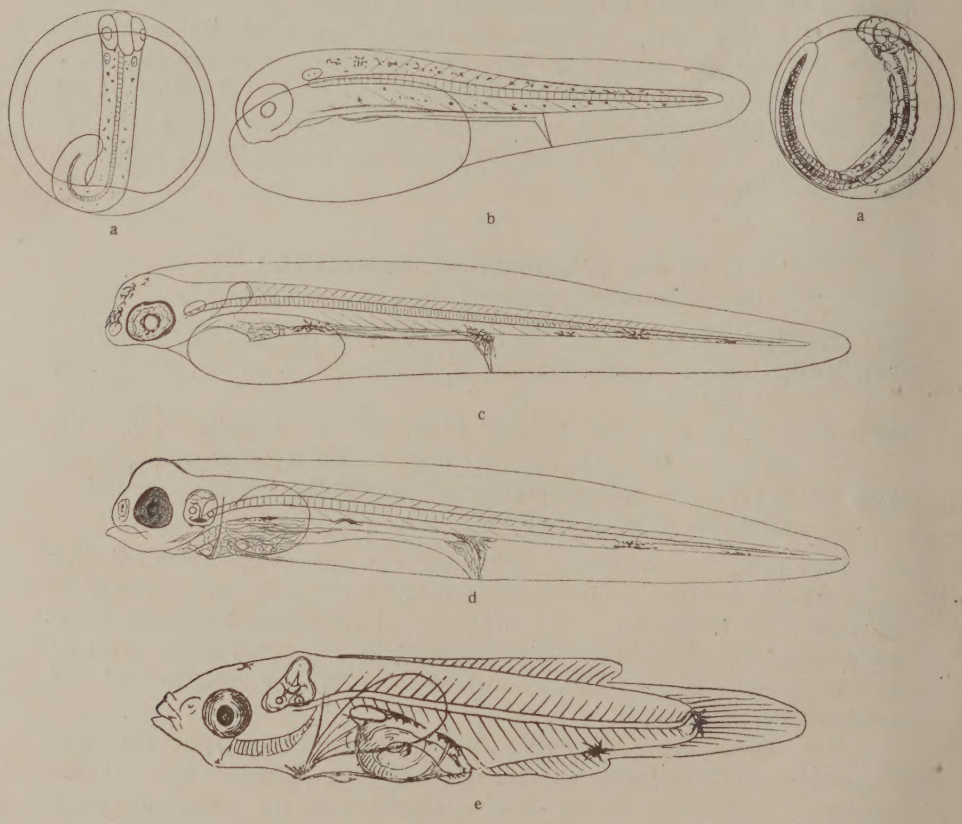


Fig. 2. Labrus rupestris (L).
a) Planktonisch gefischte Eier vom 7./6. 94 Dm. 0,91 mm, Helgoland (nach Heincke und Ehrenbaum) und vom 22./6. 90 Dm. 0,84 mm, irische Küste (nach Holt 1891).
b) Larve eben ausgeschlüpft 2,2 mm lg. vom 8./6. 94, Helgoland.
c u. d) „ von 2 u. 8 Tagen 3,14 mm lg. vom 15./6. 96 und 13./7. 95, Helgoland.
b—d) nach Heincke und Ehrenbaum.
e) Jungfisch 9 mm lang vom 17./7. 98, Helgoland. Original.
Pigment bei a bis d nur schwarz, bei e außerdem auch gelb und rot.

Die Körperlänge der Larve nach Abschluß der Dotterresorption beträgt etwa 3,14 mm, wovon 1,48 auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum

After entfallen. Bei etwas älteren Larven ist über dem vorderen Teil des Darmes die Anlage einer Schwimmblase sichtbar. Die Chorda ist in diesem Stadium nur noch in ihrem vordersten Teile einzeilig geblieben.

Schon bei einer Körperlänge von 4—5 mm machen sich die ersten Spuren der Flossenstrahlenbildung bemerkbar. Malm bildet ein Fischchen von 4,5 mm Länge ab von Christineberg, bei welchem fast alle Strahlen schon angelegt oder ausgebildet sind. In der Nordsee pflegen Fischchen dieses Entwickelungsstadiums 6—7 mm lang zu sein. Die von Holt (l. c. Fig. 49) abgebildete 6 mm lange Larve, welche bei Fowey (Cornwales) gefangen wurde, ist in Form und Pigmentierung so abweichend von anderen zuverlässig bestimmten Jungfischen von *L. rupestris*, daß sicher ein Irrtum in der Bestimmung vorliegt. Schon bei einer Körperlänge von 8 mm an haben die jungen Fischchen die Form des ausgebildeten Tieres fast vollkommen erreicht; sehr charakteristisch ist in diesem Stadium eine große schwarze Pigmentzelle über dem letzten Strahl der Afterflosse und eine etwas kleinere an der Basis der Schwanzflosse. Außer diesem beschränkt sich das schwarze Pigment auf das Peritoneum (besonders in der Gegend der Schwimmblase), Stirn- und Kehl-Gegend, die kleinen Bauchflossenanlagen und einen minimalen Präanalflossen-Rest. Ferner ist lebhaft rotes Pigment in der centralen und gelbes in der dorsalen Körperhälfte vorhanden, längs der Basis des dorsalen Flossensaumes 3 braungelbe Flecken.

Wenig ältere Stadien (von 10 mm an) zeigen eine bedeutend vermehrte, sehr lebhafte und abwechselnd nüancierte Pigmentierung. Damit ist auch die definitive Form des Fisches und Anordnung der Flossenstrahlen erreicht.

Die nordamerikanische Art Ctenolabrus adspersus Walb. (=coeruleus Storer) verhält sich in ihren Eiern und Larven durchweg ebenso wie L. rupestris (vgl. Agassiz, Proceed. Americ. acad. arts and sciences vol. XVII (1882) p. 290. pl. XIII—XV mit einer großen Zahl von Larvenstadien, welche denen von L. rupestris sehr ähnlich sind, und Agassiz and Whitman, Memoirs mus. comp. zool. Harvard college vol XIV,1 pt. I (1885) p. 18—21 pl. VII—IX). Auch Tautoga onitis L. (=americana Storer) ist sehr ähnlich und nur in der Pigmentierung der Larve etwas abweichend. (Ebenda p. 21—3 pl. X—XI.) Agassiz und Whitman glauben, daß diese beiden Formen andrerseits den amerikanischen Flunderarten Pleuronectes americanus Walb. und Paralichthys dentatus (L) (Pseudorhombus melanogaster Stein.) in ihren Eiern und Larven so vollkommen gleichen, daß eine Trennung nur schwer gelingt. Indessen ist nicht zu bezweifeln, in Ansehung der Abbildungen bei Agassiz l. c. pl. VI,1—4 und bei Agassiz and Whitman l. c. pl. XVI, daß die Unterscheidung dieser Arten den genannten Autoren in noch viel geringerem Maße gelungen ist, als sie selber glauben, und daß auch alle dem Pleur. americanus zugeschriebenen Eier und Larven (pl. XVI) in Wirklichkeit von einem der beiden hier erwähnten Labriden abstammen, während sie selber dies nur für die bei Agassiz pl. VI,1—4 abgebildeten Formen von angeblich Pseudorhombus melanogaster annehmen.

Coris julis L.

(syn: Labrus julis L. Julis vulgaris Flem. Julis festiva Cuv.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. Zool. Station Neapel. VIII. p. 35 tav. I. Fig. 31 tav. II. Fig. 18, 19.

1899. Holt, E. W. L. Ann. d. mus. d'hist. nat. de Marseille V,2 p. 62 pl. IX Fig. 103.

Dieser glänzend gefärbte Fisch ist im Mittelmeer ebenso gemein wie in den nordischen Meeren selten. Er ist in den britischen wie in den skandinavischen Gewässern nur wenige Male beobachtet worden; seine Eier und Larven sind nur aus dem Mittelmeer bekannt. Die schwimmenden Eier sind sehr klein, 0,60—0,67 mm im Durchmesser, mit einer Ölkugel von 0,12—0,14 mm versehen, welche farblos, aber auch gelblich oder kupferrot sein kann. Die Entwicklung verläuft sehr schnell; im Embryo und in der Ölkugel tritt spärliches schwarzes Pigment auf. Die ausschlüpfende Larve ist ca. 2,5 mm lang, hat einen ovalen 1,8 mm langen Dottersack, in dessen vorderstem Teil die Ölkugel über den Kopf der Larve nach vorn herausragt. Die Pigmentzellen sind schwarz und außer auf der Ölkugel in 2 dorsalen Reihen auf dem Körper der Larve geordnet, sodaß sie der Pigmentierung von *Tautoga onitis* sehr ähneln. Besonders charakteristisch ist, daß der dorsale wie der ventrale Flossensaum der Larve am Rande eigentümlich gezähnelt ist. Der After liegt etwas hinter der Körpermitte.

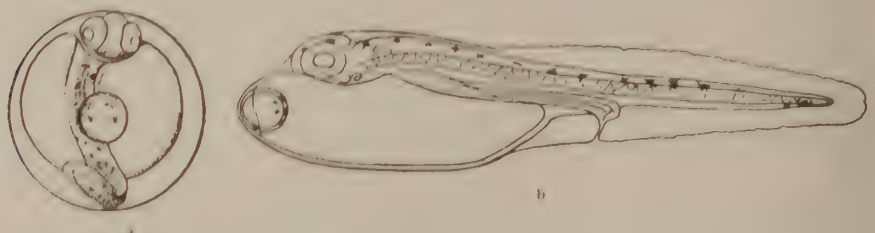


Fig. 3. Coris julis L.
a) Embryo mit schwarzem Pigment, Durchm. 0,65 mm, Neapel, nach Raffaele.
b) Larve eben ausgeschlüpft, 2,47 mm lg. Marseille, nach Holt.
Pigment nur schwarz.

Holt hat (l. c. p. 63 Fig. 104 und in Scient. transact. Roy. Dublin Soc. 2 s vol IV. (1891) p. 467 Fig. 16 und 43—45) mehrmals an der irischen Westküste und auf der Höhe von Plymouth im Juni bis August ein Ei von 0,78—0,84 mm mit Ölkugel von 0,13—0,15 mm beobachtet, aus dem eine der vorbeschriebenen Coris in jeder Beziehung ähnliche Larve ausschlüpfte; nur fehlte jene charakteristische Zähnelung des embryonalen Flossensaumes, und die Eier waren also etwas größer als die im Mittelmeer beobachteten Coris-Eier. Obwohl es sehr wahrscheinlich ist, daß diese Eier und Larven einem Labriden zugehören, so kann man über die Art, welche in Betracht kommt, doch nur sehr unsichere Vermutungen hegen. Von den eingangs erwähnten Labriden, deren Eier man noch nicht kennt, könnten etwa L. palloni und exoletus in Betracht kommen. Indessen haben beide nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Fam. Percidae. Barsche.

Perca fluviatilis L.

(syn: Perca vulgaris Gronov., P. italica Cuv., P. americana Schrank, Bodianus flavescens Mitsch.)

1836. Rusconi, M. Müllers Archiv f. Anatomie u. Physiologie, Jahrgg. 1836 S. 287 Tab. XIII Fig. 22 u. 23.

1855. Sundevall, C. J. Kgl. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm Bd. I p. 9—11 pl. II Fig. 1—6.

1877. Malm, A. W. Göteborgs och Bohusläns Fauna p. 378, Taf. III.

Obwohl ein spezifischer Süßwasserfisch kommt der Barsch doch auch in der See vor und zwar besonders im Frühjahr zur Laichzeit in größeren Mengen; an den Küsten und in den Buchten der westlichen Ostsee sowohl wie bei den dänischen Inseln, im schwachsalzigen Wasser von Pommern, Preußen, Schweden, Bornholm, Gotland, im bottnischen und finnischen Meerbusen.

Die Eier werden im April und Mai abgesetzt; das Ausschlüpfen erfolgt bei 10—12° C. in etwa 18 Tagen. Die Eier kleben in Schnüren oder liegen lose auf Pflanzen, bisweilen sollen sie auch treiben und vergrößern sich während der Entwicklung auf 3,5 mm, d. i. etwa das Doppelte ihres ursprünglichen Durchmessers.

Die ausschlüpfenden Larven sind 5—5,5 mm lang, liegen in der ersten Zeit meist still oder schwimmen nur stoßweise umher. Der große Dotter ist fast wasserhell oder gelblich und enthält vorn eine große Ölkugel; der After liegt etwas vor der Körpermitte (nach Sundevall dagegen dahinter); die Brustflossen entbehren noch der Strahlen; Blutkörper fehlen noch.

Die 3 Tage alte Larve ist etwa 6 mm lang; das Wachstum ist fast nur dem Schwanzteil zugute gekommen, so daß der After jetzt deutlich vor der Körpermitte liegt. Flossenstrahlen und Blutkörper fehlen noch. Letztere zeigen sich zuerst bei der eine Woche alten Larve. Pigment ist spärlich vorhanden. Die 16 Tage alte Larve ist auch nur wenig mehr als 6 mm lang. Der Dotter nebst der Ölkugel ist stark vermindert; der Unterkiefer verlängert; die Flossensäume sind noch ohne Strahlen aber hinter dem After und in der Schwanzplatte verbreitert.

Bei der 9—10 mm langen Larve sind zahlreiche Pigmentzellen aufgetreten, besonders im Peritoneum und in der Schwimmblase, aber auch auf dem Kopf und in allen Körperteilen, im Schwanze auf die hypurale Schwanzflosse ausstrahlend. Flossenstrahlen sind nur in den Brust- und in der Schwanzflosse

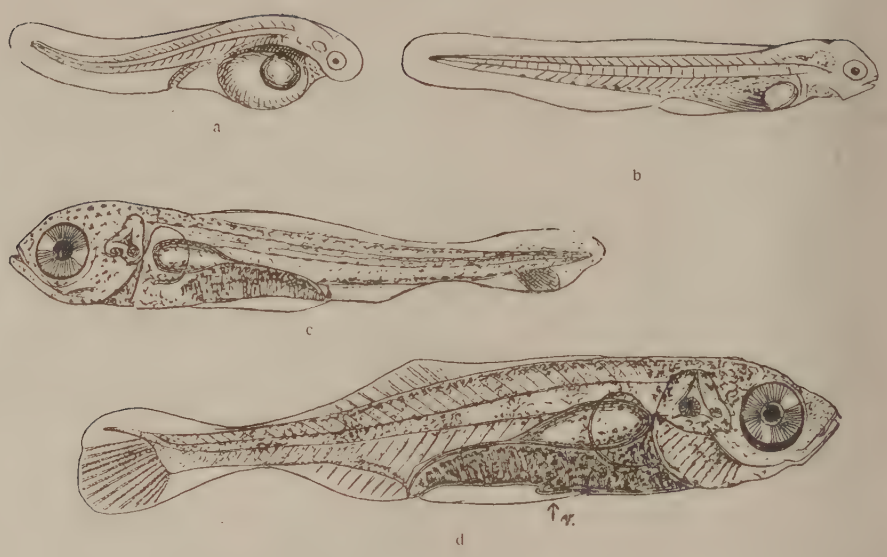


Fig. 4. Perca fluviatilis L.
a) Larve eben ausgeschlüpft v. 24./5. 1854. 5 mm lang } nach Sundevall
b) „ drei Tage alt v. 31./5. 1854. 6 mm lang }
c) „ von 9,5 mm } vom 22./5. 02 aus der Züchterei in Reckahn
d) „ „ 12,6 „ } bei Brandenburg. Originale.
v. Anlage der Bauchflossen.

schwach angedeutet; Bauchflossen und 1. Rückenflosse fehlen noch vollständig. Der Dotter ist gänzlich resorbiert.

Die 12—13 mm lange Larve, etwa 1 Monat alt, zeigt die Pigmentierung in der vorher angedeuteten Weise, jedoch ist auf dem Körper schon eine Gruppierung in Querstreifen erkennbar; die Schwimmblase ist groß. In den unpaaren Flossen sind mehr oder weniger alle Strahlen ausgebildet, nur in der als schmaler Saum vorhandenen 1. Rückenflosse noch fehlend; die Anlagen der Bauchflossen sind deutlich, wenn auch noch klein; auch ist noch eine ansehnliche Präanalflosse vorhanden.

Ein 25 mm langes Fischchen ist noch durchscheinend, obwohl die früher erwähnte Pigmentierung noch intensiver geworden ist. Die Anordnung des Pigments in Quer-Binden ist erkennbar; die schwarzen Flecke der Rückenflossen aber und die rote Farbe der Bauchflossen ist noch nicht vorhanden; die Präanalflosse ist verschwunden; die Schwimmblase ist verlängert, sodaß sie fast bis zum After reicht. Die Schwanzflosse ist schon eingebuchtet. Alle Wirbel und Flossenstrahlen sind ausgebildet: D: 13—16 + 15—17 A: 9—12 Vert.: 21 + 20—21. Ein jüngeres Individuum von 17 mm Länge zeigt schon ziemlich dieselbe Entwicklungsstufe.

Stizostedium lucioperca (L.)

(*syn: Perca lucioperca L., Lucioperca sandra Cuv., Perca volgensis Pall.*)

1887. Ryder, J. A. Report U. S. Fish Commission f. 1885 pt. XIII p. 519. Fig. 45.

1903. Borodine, N. Study of young fishes and fishlarvae p. 1—16 Fig. 1—4 (in No. 8 des „Nikolsk Fish Hatchery" Journal. russisch.)

Der Zander ist im östlichen Teile der Ostsee als Seefisch nicht selten und ist hier sowohl an der schwedischen wie an der finnischen Küste beobachtet worden, während er im bottnischen Meerbusen fehlt.

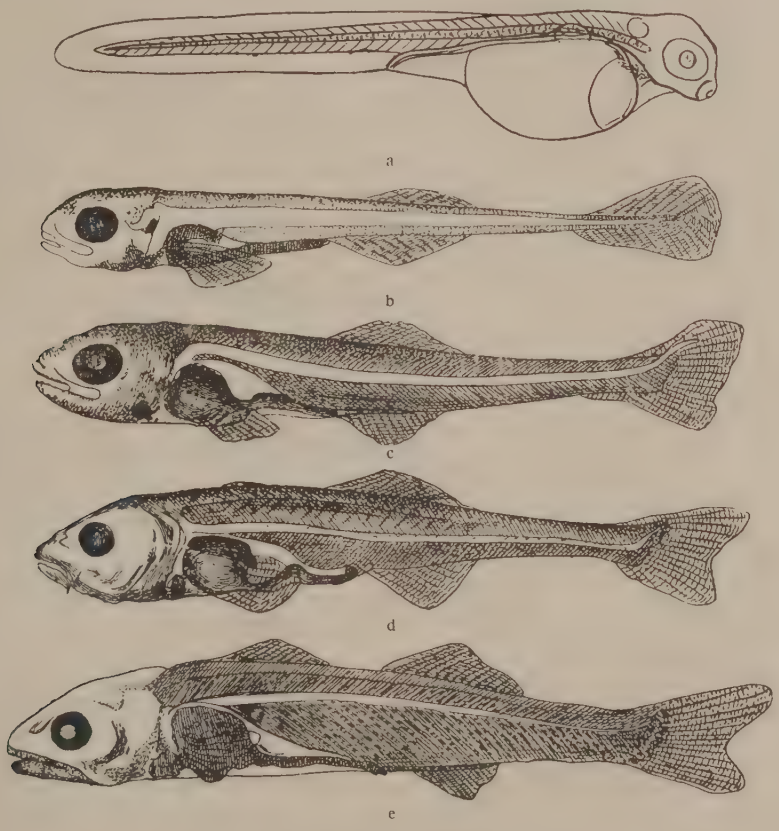


Fig. 5. Stizostedium lucioperca (L.)

a) eben ausgeschl. künstlich gezüchtete Larve vom 15./5. 02. 5,5 mm lg. Oberförsterei Siehdichum, Mark Brandenburg. Original.

b) Larve vom 2./5. 00; 6,5 mm lg. Fischzuchtanstalt Nikolsk Rußland.

c) „ „ „ 12,5 „ „ „ „ „

d) „ „ „ 15 „ „ „ „ „

e) „ „ „ 19,5 „ „ „ „ „

b—e nach Borodine.

Die Laichzeit dauert von Ende April bis Mitte Juni. Der hellfarbige Laich klebt an Steinen und Pflanzen meist in Tiefen von nicht unter 10—16 Fuß.

Die eben ausgeschlüpfte Larve des Zanders ist ca. 5,5 mm lang mit großer Ölkugel im vorderen Teil des Dotters; der After liegt eine kleine Strecke, reichlich 0,5 mm, vom hinteren Dotterrande entfernt. Die Brustflossen sind angelegt. Pigment fehlt noch fast völlig namentlich auch in den Augen. Nur an der unteren Körperkontur hinter dem After sind einige zarte schwarze Pünktchen sichtbar. Diese letztere Pigmentreihe wird während der Dotterresorption wesentlich intensiver, und die Brustflossen nehmen an Größe sehr zu.

Einige ältere Stadien hat Borodine beschrieben und abgebildet. Bei 6,5 mm Länge sind die Flossenstrahlen in der Afterflosse und der zweiten Rückenflosse angelegt, während die Schwanzflosse den embryonalen Charakter noch bewahrt hat (Fig. 5b). Bei 12,5 mm Länge ist aber die hypurale Schwanzflosse auch ausgebildet und im Begriff unter der aufgebogenen Urochorda endständig zu werden (Fig. 5c). Dieser Prozeß ist bei einem 15 mm langen Exemplar nahezu abgeschlossen, während von der ersten Rückenflosse in diesem Stadium nur eben die erste Spur sichtbar ist (Fig. 5d). Bei 20 mm Länge (Fig. 5e) ist dann endlich auch diese Flosse soweit entwickelt, daß ihre Strahlenzahl erkennbar ist, und jetzt scheint nur noch die Entwicklung der Bauchflossen auszustehen.

D: 12—16 + 21—26 A: 13—16 Vert: 26+22.

Acerina cernua L.

(syn: Perca cernua L., Acerina vulgaris Cuv.)

1894. Ehrenbaum, E. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland. Bd. I S. 63 Taf. II Fig. 16—22.

Der Kaulbarsch ist eigentlich ein Süßwasserfisch und meidet, wo er in der See vorkommt, stärker gesalzenes Wasser; er findet sich daher in der westlichen Ostsee nur in brakischen Buchten; im östlichen Teil dieses Meeres ist er in den Haffen der preußischen Küste sowie im finnischen und bottnischen Meerbusen häufig.

Er laicht etwa gleichzeitig mit dem gemeinen Barsch im April und Mai, im Süden etwas früher, im Norden später.

Die Larven schlüpfen bei einer Temperatur von 10—12 ° C. in etwa 12 Tagen aus den am Grunde klebenden gelblichen Eiern von etwa 0,95 mm*) Durchmesser aus. Ihre Gesamtlänge beträgt etwa 3 mm, wovon 1,2 mm auf den Dottersack entfallen, auf dessen Oberfläche sternförmige Pigmentzellen ziemlich gleichmäßig verteilt sind, während im vorderen Teile eine große Ölkugel von nahezu 0,4 mm liegt. Die Augen sind zunächst noch ohne Pigment; der After liegt dicht hinter dem Dottersack; die Brustflossen sind bereits vorhanden, aber äußerst zart und ziemlich klein.

*) Anm. Die hier gegebenen Maße beziehen sich alle auf den Kaulbarsch der Elbe.

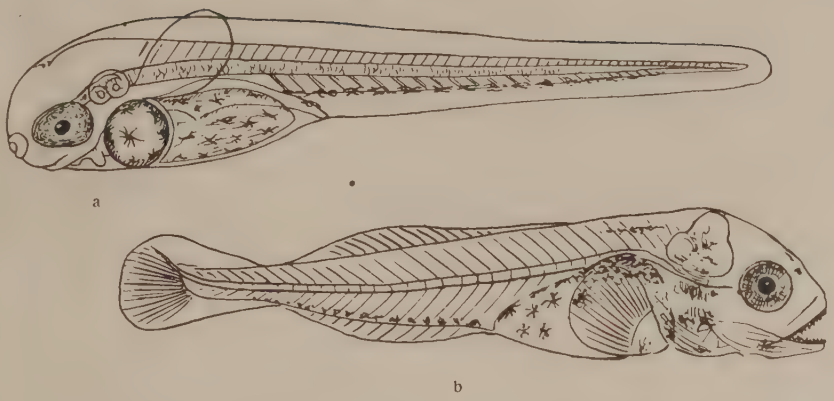


Fig. 6. Acerina cernua L.
a) Larve, 5 Tage alt, 4,2 mm lang, vom 11./5. 93. Elbe. Nach Ehrenbaum.
b) „ 12 mm lang, vom 4./6. 93. Elbe. Original.
Pigment: schwarz, orangegelb und rot.

Larven von 5 Tagen sind etwa 4,2 mm lang, wovon 1,65 mm auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Die Augen sind dunkel, und außer dem vorerwähnten Pigment des Dottersackes ist eine Reihe von Pigmentsternen längs der Basis des Afterflossensaumes aufgetreten. Das Blut beginnt sich zu färben, die Brustflossen sind sehr vergrößert und werden lebhaft gebraucht.

Die 14 Tage alten Larven von etwa 6 mm Länge besitzen nur noch einen spärlichen Rest des Dotters und der Ölkugel; die Pigmentierung ist sehr viel brillanter geworden; Gehirn und Rückenmark sind oberflächlich mit prächtig orangegelben, der Eingeweidesack mit lebhaft roten Pigmentflecken belegt, welche überall mit schwarzen Zellen vergesellschaftet sind. Letztere finden sich außerdem reichlich im Peritoneum. Das Blut ist lebhaft gefärbt.

Larven von 9 mm Länge zeigen im wesentlichen dasselbe Aussehen; die unpaaren Flossensäume ermangeln noch der Strahlen, nur auf der Unterseite des Schwanzes gelangen einige hypurale Knorpelstücke als Basis der definitiven Schwanzflosse zur Ausbildung.

Bei 12 mm langen Larven ist die Schwanzflosse ziemlich fertig gebildet; in der Analflosse und in der zweiten Rückenflosse erscheinen die Anlagen der Flossenstrahlen, während dieselben in der ersten Rückenflosse noch mehr oder weniger vollständig fehlen; letztere ist überhaupt nur als langer und sehr niedriger Saum vor der 2. Rückenflosse bemerkbar. Die Pigmentierung ist gegen früher im wesentlichen unverändert. Die Kiefer sind durch den Besitz zahlreicher spitziger Zähnchen ausgezeichnet. Eine erhebliche Anzahl nicht minder spitzer aber etwas größerer Zähne steht zu beiden Seiten (oben und unten) des Schlundeinganges, wie man auf Balsampräparaten leicht erkennt. Auf dem Kiemendeckel ist ein Besatz von kleinen Stachelspitzen sichtbar. Der After liegt nur wenig vor der Mitte des Körpers. Die Brustflossen sind verhältnismäßig klein und ihre Strahlen noch ebenso undeutlich wie diejenigen

der unpaaren Flossen. Unterhalb der Brustflossen sind die kleinen Anlagen der Bauchflossen sichtbar. Die Wirbel sind in definitiver Zahl erkennbar.

Auch Larven von 15—19 mm Länge (Mitte Juni) haben noch eine sehr niedrige erste Rückenflosse und entbehren noch des Schuppenkleides. Doch sind alle Flossenstrahlen und Wirbel in definitiver Zahl ausgebildet: D: 12—14 + 11—14 A: 7—8. Vert.: 15 + 20—21. Die Färbung des ausgebildeten Fisches ist durch weitere Pigmentansammlungen auf dem Rücken entsprechend den späteren dunklen Bändern und Flecken, sowie auch durch einen zarten Silberglanz in der Bauchgegend angedeutet.

Roccus labrax (L.)

(syn: Perca labrax L., Centropomus lupus Lacep., Labrax lupus Cuv.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. Zool. Station Neapel VIII. p. 14. tav. I, 1—4 IV, 1, 2, 6.

1898. Holt, E. W. L. and L. W. Byrne, Journal mar. biol. assoc. n. s. V p. 333.

Im Bereich der nordischen Meere ist die südliche Nordsee und namentlich der englische Kanal das einzige Gebiet, auf welchem der Seebarsch in bemerkenswerten Mengen vorkommt. Die Laichzeit fällt nach Couch in die Monate Juli und August, nimmt aber nach neueren Beobachtungen (Holt) vielleicht schon im Mai ihren Anfang.

Holt fand, daß die unbefruchteten Eier eines großen (70 cm) seit lange im Aquarium zu Plymouth lebenden Weibchens Durchmesser von 1,25 bis 1,34 mm mit einer großen Ölkugel von 0,39—0,40 mm hatten. Völlig normale Eier, die nur im Mittelmeer beobachtet sind, waren dagegen nur 1,15 bis 1,2 mm groß mit einer Ölkugel von 0,33—0,37 mm.

Im Embryo entwickelt sich sehr zeitig schwarzes Pigment in ziemlich großen unregelmäßigen Zellen, und unmittelbar darauf tritt auch gelbes (im durchfallenden Licht braunes) Pigment auf, welches sich im weiteren Verlauf so vermehrt, daß es das schwarze ziemlich verdeckt. Die Pigmentierung ist reich und dicht und erstreckt sich auch auf die Hülle der Ölkugel und anscheinend auch auf den Dottersack. Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,5 mm lang, vergrößert sich aber schnell auf ca. 3,9 mm. Die Ölkugel liegt am hinteren Rande des Dottersackes. Die Augen sind zunächst noch durchsichtig, Brustflossen fehlen; der After liegt eine erhebliche Strecke hinter dem Dottersack. Das Pigment ist am dichtesten auf der hinteren Körperhälfte und zwar in ca. 3 Anhäufungen vertreten, läßt dagegen die Flossensäume frei.

Am 6. Tage ist die Larve etwa 4,8 mm lang, die Augen sind schon ziemlich dunkel, den größten Teil des restierenden Dottersackes nimmt die große Ölkugel ein, die Schwimmblase ist bereits deutlich.

Bei älteren Larven von 10 Tagen und darüber, bei denen die Blutzirkulation erkennbar ist, zeigt das Pigment eine Tendenz, sich im ventralen Teil des Körpers zu sammeln.

Möglicherweise laicht der Seebarsch, wie schon Raffaele vermutet, ebensowohl im Süßwasser wie in der See; im ersteren Falle würden die Eier dann zu Boden sinken.

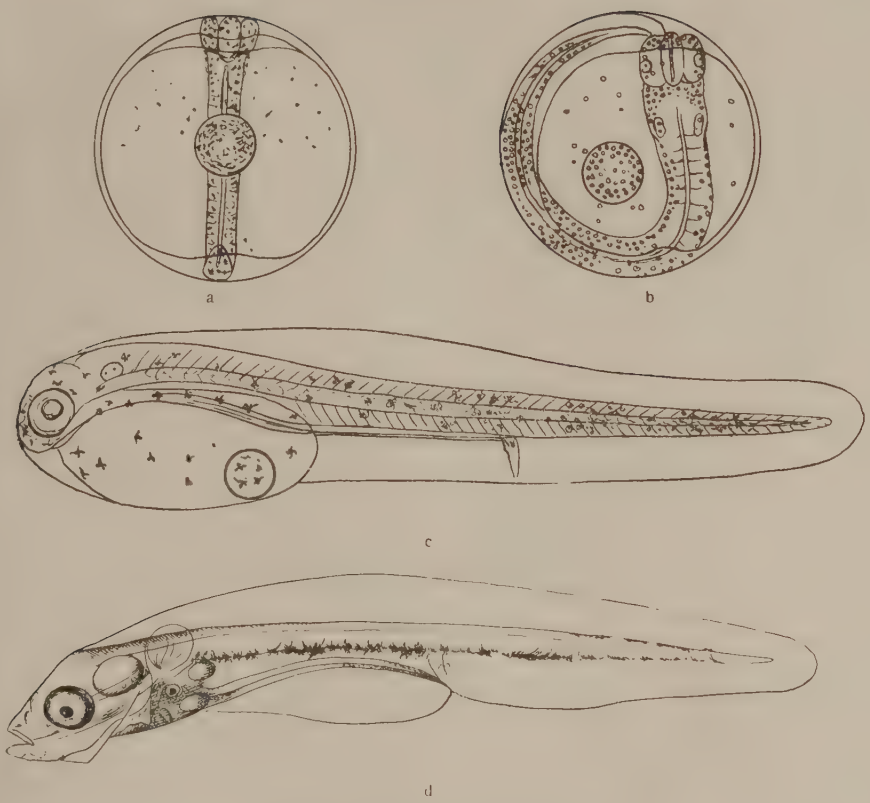


Fig. 7. Roccus labrax (L.)

a) Embryo vom 4./2. 99, Eidurchm. 1,17 mm } Rovigno an der Adriaküste (Identifizierung
b) „ „ 6./2. 99, } nicht völlig sicher).
c) Larve „ 7./2. 99, eben ausgeschlüpft; 3,75 mm lg. } Originale.
d) Larve, ca. 2 Wochen alt; Neapel, nach Raffaele.
Pigment schwarz und gelb (im durchfallenden Licht braun), letzteres zunehmend.

Jedenfalls konnten die Eier und Larven brakisches Wasser gut vertragen (vgl. auch Holt l. c.). In dieser und in andrer Hinsicht verhält sich der nahe verwandte Roccus lineatus (Bloch) von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, welcher über 3 mm große zu Boden sinkende und Maifisch ähnliche Eier ablegt, offenbar sehr ähnlich. Die Abbildung, welche Ryder gibt (Rep. U. S. fish comm. XIII. (1887) p. 503) zeigt vollkommen den Charakter der europäischen Roccus-Larven. Man darf daher mit Ryder annehmen, daß die zahlreichen Abbildungen, welche Agassiz von Larven und Jungfischen des Labrax (-Roccus) lineatus gibt (Proceed. Americ. acad. arts and sciences vol XVII (1882) p. 274 pl. I pl. II fig. 3—4) mehr oder weniger ausnahmslos einer anderen Fischart zuzurechnen sind. Selbst die Larven der zwar verwandten aber doch schon stärker abweichenden Morone americana (Gmel.) (vgl. Ryder l. c. p. 518 pl. IX), welche aus sehr kleinen, im Süßwasser am Grunde klebenden Eiern stammen, zeigen gewisse allgemeine Charakterzüge der Roccus-Larven deutlicher als die von Agassiz abgebildeten Formen.

Polyprion americanum (Bl. Schn.)

(syn. Polyprion cernium Val., Amphiprion americanus Bl., Epinephelus oxygeneios Bl.)

1886. Emery, C. Mitteilungen d. zool. Station Neapel VI. p. 155 tav. 10 fig. 14.

Eine in den nordischen Gewässern sehr seltene, an den britischen Südküsten etwas häufiger beobachtete Form, welche ihre Hauptverbreitung in der Tiefe der südeuropäischen Gewässer hat. Die Eier und Larven sind nicht bekannt. Emery hat einen von der ausgebildeten Form wenig abweichenden Jungfisch abgebildet.

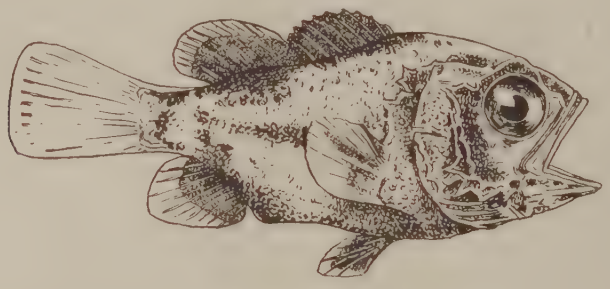


Fig. 8. Polyprion americanum (Bl. Schn.).
Jungfisch vom April 1877, 14 mm lang. Neapel, nach Emery.

Serranus cabrilla (L.).

(syn. Perca cabrilla L., Holocentrus virescens Bl., Lutjanus serranus Lacep., Serranus marinus Risso).

1888. Raffaele, Fed. Mitt. a. d. zool. Station Neapel, VIII. p. 19. tav. I Fig. 5. tav. II Fig. 1 u. 3.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, V, 2 p. 11 pl. IV Fig. 33—40 (Larven v. S. *hepatus* (?) und *Serranus* spec. var. ?)

Diese Form ist im Gebiet der nordischen Meere nur im englischen Kanal häufig; an der schottischen Ostküste ist sie vereinzelt beobachtet; die Laichzeit fällt hier wahrscheinlich (nach Day) in die letzten Sommermonate. Eier und Larven sind nur aus dem Mittelmeer bekannt, wo sie im Mai und Juni angetroffen werden. Das treibende Ei ist 0,90 mm groß mit einem Öltropfen von 0,15 mm. Das embryonale Pigment erscheint etwas später als bei *Roccus labrax,* aber in ähnlicher Ausbildung gelb und schwarz; das Ausschlüpfen der Larve erfolgt vorzeitiger als bei jener Art; der ellipsoidische Dottersack überragt nach vorn die Kopfspitze, die Ölkugel liegt in der Mitte seines unteren Randes; eine präanale Flosse ist in ähnlicher Weise wie bei *Roccus* ausgebildet. Der ursprünglich farblose embryonale Flossensaum erhält im Verlauf der Entwicklung alsbald einige charakteristische blaßgelbe bis weißliche

äußerst fein verzweigte Pigmentflecke. Auch das bestimmt angeordnete Körperpigment erfährt in den ersten Lebenstagen eine weitere Entwickelung. Am 4. oder 5. Tage ist der Dotter resorbiert und die Augen dunkel.

Holt hebt hervor, daß eine von ihm beobachtete leichte Opazität des Dotters wahrscheinlich eine Eigentümlichkeit aller Eier und Larven der *Serranus*-Arten ist. Indessen ist es zweifelhaft, ob seinen Beobachtungen Eier verschiedener Arten oder nur solche von *S. hepatus* zu Grunde gelegen haben. Er hält es auch für wahrscheinlich, daß Raffaele's Angabe über die ventrale Position der Ölkugel nicht das normale Verhalten wiedergibt. Demnach ist vielleicht die Lage der Ölkugel bei *S. cabrilla* ebenso wie bei *S. hepatus* u. a. normaler Weise in der vorderen Spitze des Dottersackes vor dem Kopfe der Larve. Die Länge der ausschlüpfenden Larve beträgt nach Holt etwa 2,5 bis 2,9 mm.

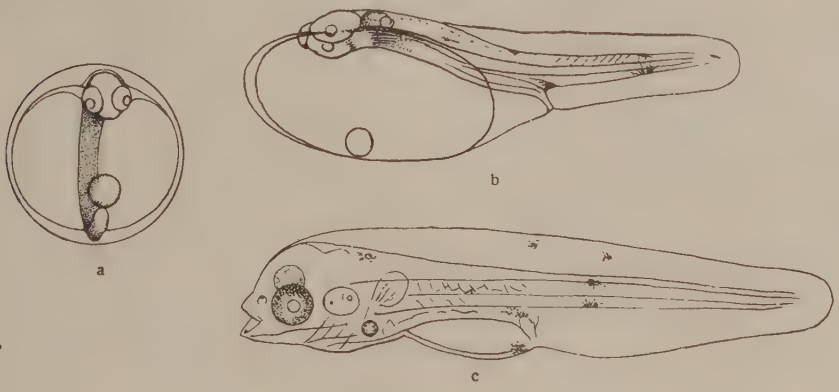


Fig. 9. Serranus cabrilla (L.)
a) Embryo (Eidurchmesser 0,9 mm). Neapel
b) Larve, kurz nach dem Ausschlüpfen ca. 2,7 mm lang } nach Raffaele.
c) „ 4—5 Tage alt
Pigment schwarz und gelb.

Die Embryonal-Entwicklung einer amerikanischen mit Serranus verwandten Art S. atrarius = Centropristis striatus (L.) ist von H. V. Wilson im Bulletin of the U. S. Fish commission, vol IX for 1889 p. 209 ff eingehend behandelt worden.

Fam. Sparidae. Meerbrassen.

Diese Familie ist in den nordischen Meeren äußerst spärlich vertreten und zwar, abgesehen von einigen gelegentlichen Besuchern andrer Arten, in nennenswerter Häufigkeit nur von den Arten

Cantharus lineatus Mont.
Sparus centrodontus (Delar).
„ *erythrinus (L.)*
„ *bogaraveo. Brünn.*

Alle diese werden an den britischen Süd- und Westküsten bisweilen mehr oder weniger zahlreich gefangen. *Cantharus lineatus* hat nach Beobachtungen im Zool. Garten zu Frankfurt a. M. festsitzende Eier. Die *Sparus*-Arten haben wahrscheinlich alle schwimmende Eier. Doch sind weder diese noch die dazu gehörigen Larven bekannt oder beschrieben. Für die Erkennung derselben bietet die Beschreibung der Entwickelungsformen von *Sargus Rondeleti Cuv.* (Raffaele l. c. p. 23) vielleicht gewisse Anhaltspunkte.

Auch verdient eine von Holt (Ann. du mus. d'hist. nat. de Marseille, vol. V p. 117 pl. III fig. 22—24) beschriebene, aber nicht identifizierte Form Beachtung, da sie möglicherweise einen Angehörigen dieser Familie repräsentiert. Das zugehörige Ei hatte in der Gegend der Mikropyle einen sehr eigentümlichen warzenförmigen Aufsatz.

Jungfische von *Sparus centrodontus* von 1 Zoll Länge sind nach Couch, British fishes (1877) vol. I p. 238 im Januar an der englischen Küste beobachtet worden. Doch findet das Laichen dieses Fisches nach Ansicht des genannten Autors an der englischen Küste auch erst gegen Ende des Jahres statt.

Fam. Mullidae. Meerbarben.

Mullus surmuletus L.

1888. Raffaele, F. Mitteil. a. d. zool. Station Neapel, VIII. p. 20 tav. I fig. 6—8 tav II fig. 5—7.

1891. Marion, A. F. Annales du mus. d'hist.-nat. de Marseille, IV, 1 p. 121. pl. II fig. 22. (?)

1899. Holt, E. W. L. Ebenda Bd. V, 2 p. 17 pl. IX fig. 105.

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen Abt. Helgoland. Bd. III p. 279. Taf. X Fig. 26, 27.

Die Meerbarbe, welche an den britischen Süd- und Westküsten bisweilen in größerer Menge gefangen wird, kommt auch in andern Teilen der nordischen Meere vor, z. B. in der südöstlichen Nordsee, und hier sind bei Helgoland auch ihre zuerst von Raffaele beschriebenen Eier und Larven beobachtet worden. Nach der Häufigkeit der Eier zu schließen kann der Fisch in der südöstlichen Nordsee nicht selten sein.

Die Eier schwimmen, haben einen Durchmesser von 0,81—0,91 mm, einen oberflächlich pigmentierten Dotter und eine große Ölkugel von 0,23—0,25 mm; das embryonale Pigment ist lediglich schwarz; als Laichzeit ist in der Nordsee bisher nur der Juni und Juli bekannt.

Die Ölkugel liegt im vordersten Teile des Dottersackes der ausschlüpfenden Larve; und dieser Teil überragt die Kopfspitze um etwa 0,3 mm, während der Dottersack im ganzen 1,07, die Larve 2,83 mm lang ist. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte unweit des hinteren Dotterrandes. Das schwarze Pigment läßt die Flossensäume frei, desgleichen den Dottersack bis auf einige Sternchen im hinteren Teil desselben. Dagegen ist der Körper der Larve und die Hülle der Ölkugel kräftig pigmentiert. Die Augen werden erst während der Resorption des Dottersackes dunkel. Die Chorda der jugendlichen Larve ist größtenteils einzeilig.

Nach etwa 10 Tagen ist der Dottersack resorbiert; die Länge der Larve beträgt ca. 4 mm, die Augen sind dunkel und metallisch glänzend; das schwarze Pigment ist in einer Ventrallinie vereinigt, welche nach vorn im Dach des Eingeweidesackes endet; unweit der Schwanzspitze liegen 1—2 dorsale und 2 ventrale Pigmentsterne einander gegenüber; ferner ist jederseits neben der Chorda eine Pigmentlinie in Ausbildung begriffen, zu der ähnliche aber schwächere Linien über und unter der Chorda hinzutreten. Die Brustflossen sind klein.

Die nächste Zeit bringt einen weiteren starken Zuwachs an schwarzem Pigment und den Beginn der Flossenstrahlenbildung. Bei einer 7 mm langen Larve,

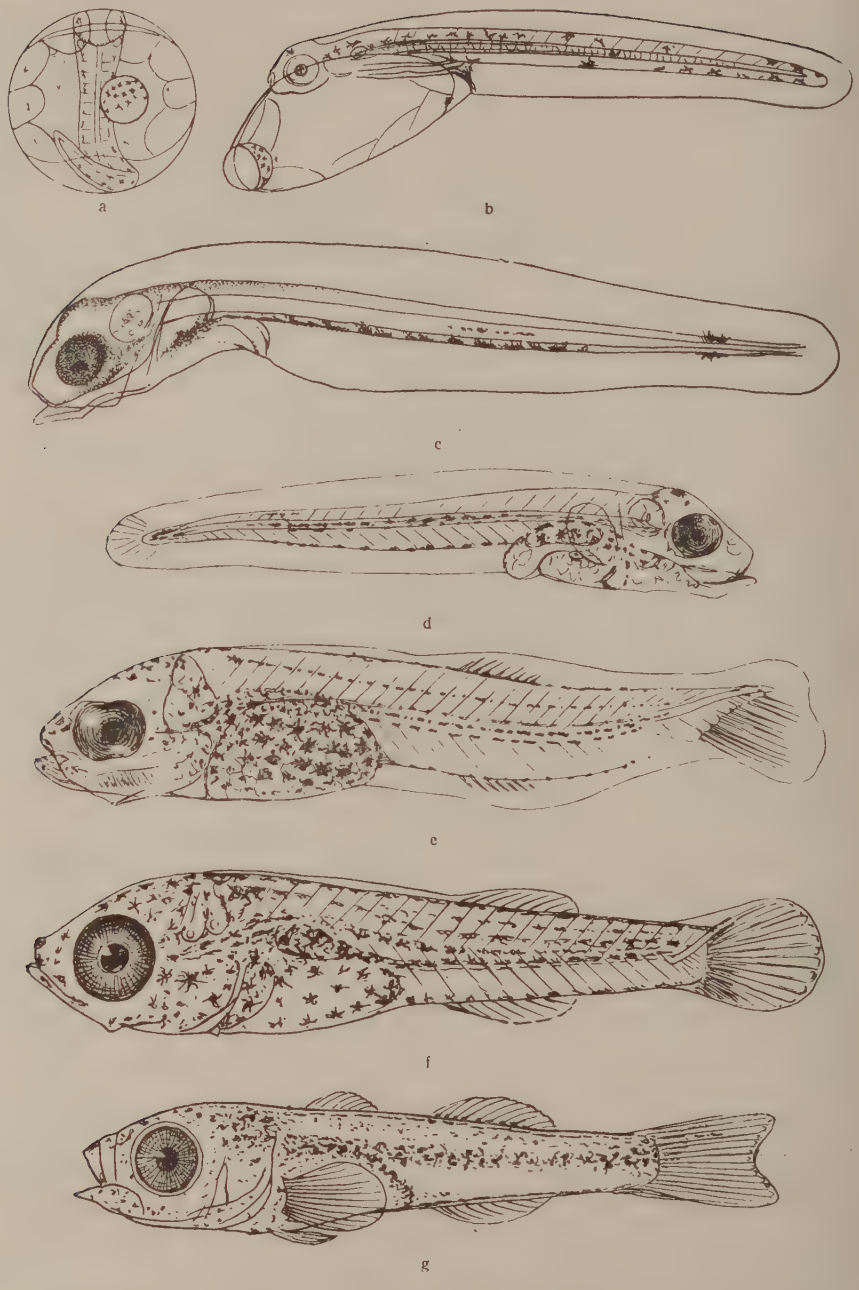


Fig. 10. Mullus surmuletus L.
a) Embryo vom 23./6. 99 Helgoland; Eidurchm. 0,87 mm } nach Heincke und
b) Larve aus diesem Ei „ 26./6. 99, 2,83 mm lg. } Ehrenbaum.

c) Larve von 6—7 Tagen, Neapel, nach Raffaele.
d) „ „ 10—12 Tagen vom 25./7. 04, 4,5 mm lang. } Helgoland.
e) „ vom 25./7. 04, 7 mm lang, } Helgoland.
f) Jungfisch vom 30./7. 94, ca. 8,5 mm lang, } Originale.
g) „ „ 20./8. 95, „ 18 „ „ } Originale.
Pigment bei a—e schwarz, bei f und g auch lebhaft silberglänzend.

welche mit jüngeren Stadien zusammen am 25./7. 04 unweit Helgoland gefangen wurde, waren die Strahlen der Afterflosse, der zweiten Rückenflosse und der hypuralen Schwanzflosse in Bildung begriffen. Das Pigment war besonders auf dem Eingeweidesack stark vermehrt. Zu den vorerwähnten Linien neben, über und unter der Chorda waren neue längs der dorsalen und ventralen Körperkontur und eine in der dorsalen Muskulatur verlaufende Längslinie hinzugetreten. Die auffallende Pigmentierung der Urochorda war ziemlich unverändert erhalten.

Diese letzteren höchst charakteristischen Pigmentflecke lassen sich auch noch beim 8,5 mm langen Jungfisch (Fig. 10 f) an dem in die definitive Schwanzflosse hineinragenden Urostyl erkennen. Bei diesem Fischchen ist die 2. Dorsale mit 9 und die Anale mit 8 Flossenstrahlen ausgebildet; an Stelle der 1. Dorsale ist nur ein sehr schmaler Saum sichtbar. Die Zahl der Wirbel läßt sich einigermaßen sicher zu 10 + 14 bestimmen. Die Brustflossen sind auffallend klein und unscheinbar. Die Bauchflossenanlage ist kaum angedeutet. Der ganze Körper ist dicht besät mit schwarzem Pigment, welches in besonderem Maße in der Otocystengegend, im Peritoneum und in den vorerwähnten Längslinien am Körper angehäuft ist. Besonders charakteristisch ist, daß das ganze Fischchen trotz seiner Kleinheit schon stark silberglänzend ist.

Letzteres ist in erhöhtem Maße der Fall — so zwar, daß auch das schwarze Pigment zum großen Teile dadurch verdeckt wird — bei einem Fischchen von ca. 18 mm Länge vom 29./8. 95 (Fig. 10 g). Bei demselben sind alle Flossen ausgebildet, auch die 1. Dorsale mit 7 Strahlen und die Bauchflossen. Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande schon ausgeschnitten. Die Brustflossen sind von mittlerer Größe, aber gegen früher wesentlich vergrößert. Die Augen sind wie vorher sehr groß, die Bartfäden fehlen noch vollständig.

Auffallend ist, daß die Kopfform dieser und älterer Jungfische bis etwa zu 60 mm Länge in keiner Weise an die hohe Form des ausgebildeten *Mullus* sondern vielmehr an *Gadiden* erinnert (vgl. Malm, Ofvers. Vet. Akad. Förh., 1852 p. 224 tab. III fig. 1). In den Herbstmonaten erbeutete Jungfische von 50—90 mm Länge, welche bei Helgoland wiederholt in großer Zahl gefangen worden sind, besitzen bereits Bartfäden und neben dem Silberglanz lebhafte ziegelrote Färbung. Bei welcher Körpergröße die Bartfäden auftreten, läßt sich einstweilen nicht sagen. Ein 26 mm langes Fischchen vom 8. September 1900 besitzt noch keine Spur davon. Die rote Körperfarbe erscheint bei einer Länge des Fischchens von 50—60 mm.

Fam. Bramidae.

Die Angehörigen dieser Familie sind durchweg Tiefseefische, welche einen sehr großen Verbreitungsbezirk haben; in den nordischen Meeren sind bisher die beiden Gattungen *Pterycombus* und *Brama* beobachtet. Einige zu diesen zu stellende Jugendformen, welche zwar nicht in den nordischen Meeren gefangen wurden, vielmehr im tropischen Teil des Atlantik, sind von Chr. Lütken beschrieben und abgebildet worden (cf. Spolia Atlantica in Vidensk. Selsk. Skr., 5. Raekke, nat. og math. Afd. XII, 6 — 1880 — p. 491—504, tab. IV).

Pterycombus brama Fr.

Diese äußerst seltene Form ist im Bereich der nordischen Meere einige wenige Male an der norwegischen Westküste beobachtet worden. Über ihre Fortpflanzung ist nichts bekannt. Lütken hat ein ca. 28 mm langes Fischchen beschrieben und abgebildet, welches wahrscheinlich zu dieser Art, sicher zur Gattung *Pterycombus* gehört. Dasselbe wurde in der Mitte des Atlantik bei 8° 24′ n. Br. dem Magen eines *Orcynus germo* entnommen.

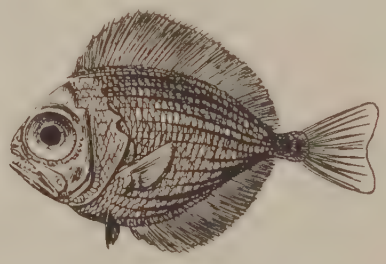


Fig. 11. Pterycombus brama Fr. (?)
Jungfisch aus einem Albacora-Magen, Atlantischer Ozean unter 8° n. Br.
28 mm lang, nach Lütken.

Brama Raji (Bl.).

Zwei Vertreter der Gattung *Brama* werden von Smitt für die skandinavische Fauna angegeben. Von diesen ist die häufigere Form *Brama Raji,* ein Tiefseefisch von kosmopolitischem Charakter, dessen Verbreitungsgebiet sich von den Faröer bis zum Kap erstreckt.

Eine Reihe von Jungfischen dieser Gattung von 11 mm aufwärts, die Lütken beschrieben hat und die teils dem Magen größerer Raubfische ent-

stammten, teils nahe der Oberfläche im atlantischen Ozean gefangen wurden, gehören wahrscheinlich alle zu der Art *Br. Raji.* Die Jugendformen sind in der Form und Höhe der Flossen und des Körpers sowie auch in der Beschuppung, Bezahnung, Bewaffnung des Kiemendeckels u. a. m. wesentlich von der erwachsenen Form verschieden. Die Brustflossen werden mit dem Alter länger, die Bauchflossen kürzer.

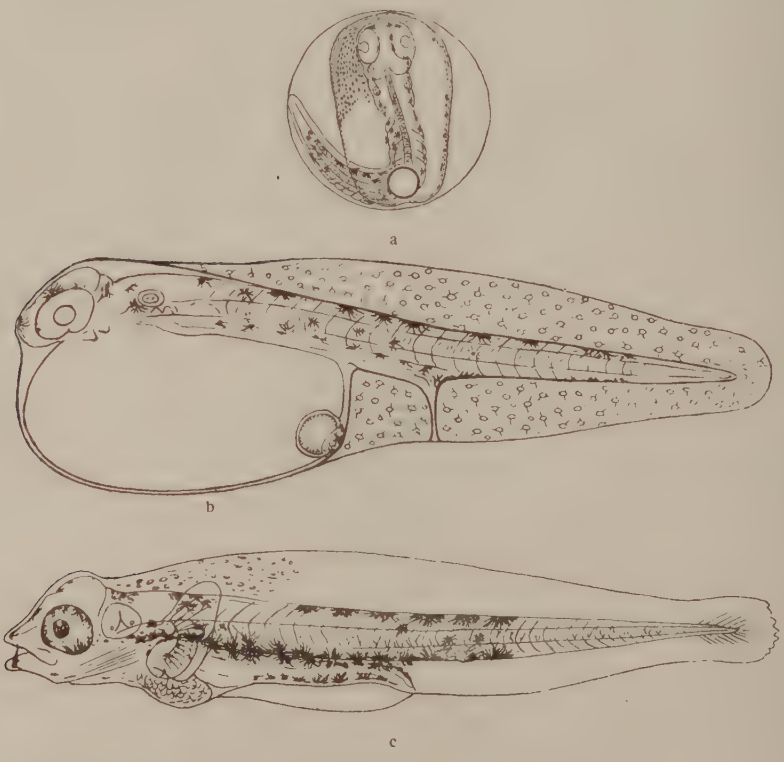
Fig. 12. Brama raji (Bl.)
a) Jungendform von 16 mm Länge, Atlant. Ozean südl. vom Äquator.
b) „ „ 53 „ „ „ „ nördl. „ „
nach Lütken.

Fam. Carangidae.

Capros aper Lacep.

(syn. Zeus aper L., Perca pusilla Brünn.)

1889. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. n. s. I p. 10 pl. I Fig. 1 u. 2.
1897. Holt, E. W. L. Ebenda V. p. 41.
1899. „ „ „ „ Ann. d. mus. d'hist.-nat. d. Marseille Bd. V, 2 p. 26 pl. V fig. 43—48.



Capros aper Lacep.

a) Embryo, kurz vor dem Ausschlüpfen (Durchm. 0,95 mm) Ende Juni 1897. Plymouth
b) Larve, eben ausgeschlüpft 2,09 mm lg. „
c) Larve, einige Tage alt 2,9 mm lg. „

} nach Holt.

Pigment schwarz und gelb (goldbraun in auffallendem Licht).

Dieser Fisch fehlt zwar in dem Hauptgebiet der nordischen Meere, ist aber an der englischen Südküste nicht selten. Er laicht dort von Juni bis August und seine schwimmenden Eier sind 0,91—1,01 mm groß mit einer Ölkugel von 0,15—0,16 mm, welche oft deutlich gelblich gefärbt ist. Der Dotter ist homogen, der perivitelline Raum klein. Schon vor der Ausbildung eines freien Schwanzes erscheint schwarzes Pigment im Embryo, bald darauf auch gelbes (goldbraun im auffallenden Licht) seitlich in der ganzen Länge des Embryo und in der Hülle des Öltropfens. Dann bedeckt sich die ganze Epidermis mit sehr charakteristischen aber nicht immer gleich deutlichen Bläschen.

Die ausschlüpfende Larve ist 2,1—2,5 mm lang; die Ölkugel liegt am hinteren Rande des Dottersacks oder doch nahe demselben ventralwärts. Die Flossensäume und der Dottersack, wenigstens im ganzen vorderen Teil, bleiben frei von Pigment. Der After liegt 0,25 mm vom hinteren Dotterrand entfernt und erheblich hinter der Mitte des Körpers.

Bis zur Resorption des Dottersacks vergrößert sich die Larve auf etwa 3 mm. Das Pigment wird wesentlich intensiver; namentlich auffällig ist ein schwarzes Band, welches im letzten Körperdrittel beginnend, an der ventralen Körperkontur sich nach vorn erstreckt und gleichzeitig die dorsale Fläche des Darmes einnimmt; diesem entspricht ein die dorsale Körperkontur begleitendes Pigmentband, welches indessen nur halb so weit nach vorn reicht. Die hinteren $^2/_3$ des Schwanzes bleiben völlig pigmentfrei. Das gelbe Pigment zeigt die gleiche Verteilung wie das schwarze. Die Epidermis ist auch in diesem Stadium noch papillös.

Ältere Stadien sind nicht mit Sicherheit bekannt; vielleicht gehört hierzu ein 6 mm langer Jungfisch, den Holt ursprünglich (1897 p. 42.) als *Capros aper* bezeichnete, aber später (l. c. p. 339 u. 1899 p. 27) — entschieden irrtümlich — zu *Labrus rupestris* gestellt hat.

Vielleicht können die zahlreichen Abbildungen von Jugendstadien des Temnodon saltator L. (= Pomatomus saltatrix Gill), eines verwandten amerikanischen Carangiden, welche Agassiz a. Whitman (Memoirs of the mus. of comp. zool. Harvard Coll. vol. XIV, 1 [1885] pl. IV u. V) gegeben haben, dazu dienen, ältere Larven und Jugendformen von Capros aper zu erkennen.

Caranx trachurus L.

(syn. Scomber trachurus L., Trachurus saurus Rafin., Caranx semispinosus Nilss.)

1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. V (2 s.) p. 9.
1894. Canu, E. Annales de la station aquicole de Boulogne s. m. II. p. 63—71 pl. V fig. 1—6.
1894. Holt, E. W. L. Journ. of the M. B. Assoc. III. n. s. p. 190 fig. 1—3.
1897. „ „ „ „ Ebenda V. n. s. p. 116—120 u. 340.
1899. „ „ „ „ Annales du mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 27—31 fig. 53—63.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III p. 277 tab. X Fig. 28—31.

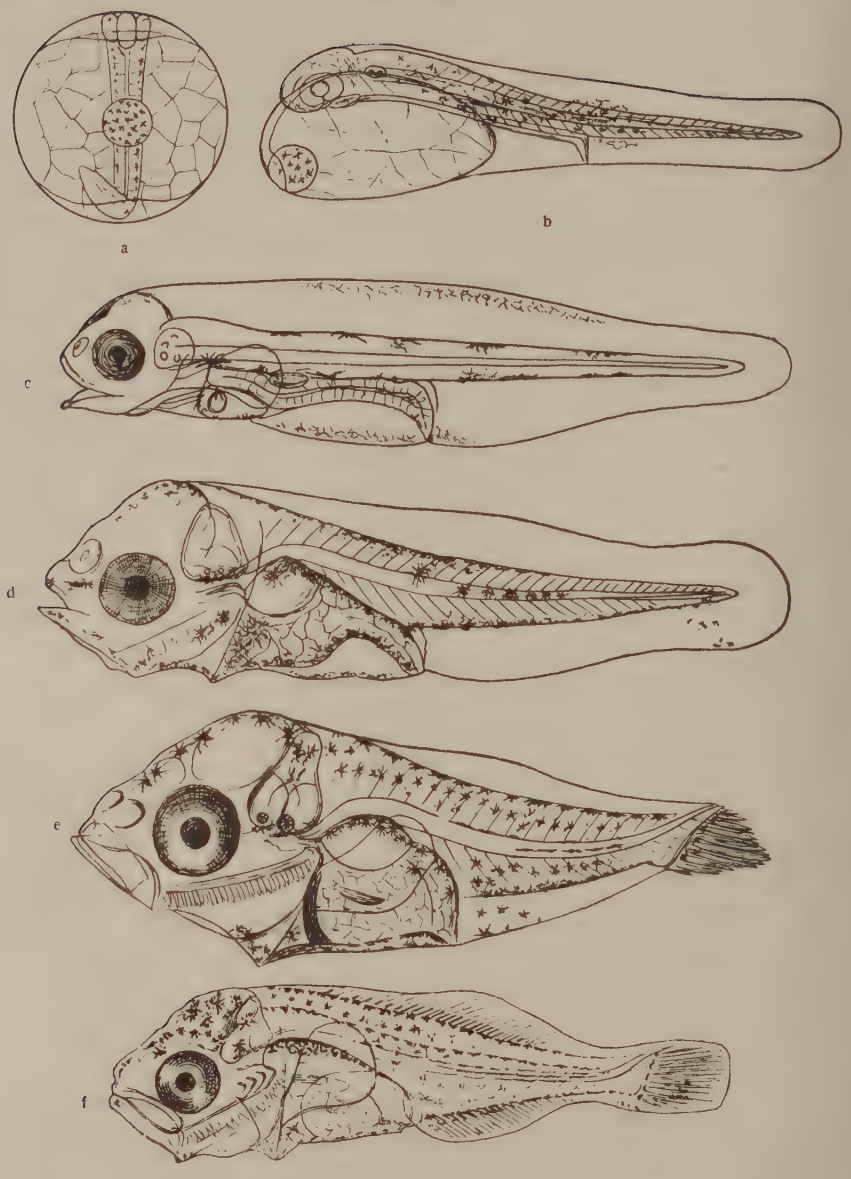


Fig. 14. Caranx trachurus L.

a) Embryo vom 3/8. 97. Durchm. 0,94 mm.
b) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen vom 6/8. 97. 2,6 mm lg.
c) Larve mit fast resorbiertem Dotter vom 6/6. 97. 3,2 mm lg.
Pigment bei a—c schwarz und gelbbraun bis orangegelb.
d) Larve vom 16/7. 00. 4,7 mm lg.
e) „ „ 23/7. 00. 6 mm lg.
f) „ „ 28/7. 96. 10 mm lg.

a—c nach Heincke u. Ehrenbaum. d—f Originale; alle von Helgoland.

Die Eier der Bastardmakrele sind planktonisch, haben Durchmesser von 0,84 bis 1,04 mm, einen total segmentierten Dotter und eine Ölkugel von 0,19 bis 0,28 mm, welche oft rosen- oder kupferrot gefärbt ist. Mitte Juni beträgt der mittlere Eidurchmesser in der südlichen Nordsee 0,93 mm. Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Juni bis August; im englischen Kanal auch schon Mai.

Von embryonalen Pigmenten tritt zuerst nur schwarzes, später auch gelbbraunes auf, welches im durchfallenden Licht mehr gelbliche, im auffallenden mehr bräunliche Töne zeigt. Letzteres ist zunächst in ähnlicher Verteilung vorhanden, wie das moosgrüne beim Makrelenembryo, nämlich in der Hülle der Ölkugel und in der Gegend der Otocysten; später wird es auch an andern Punkten des Embryo bemerkbar.

Die ausschlüpfende Larve ist nur etwa 2,5 mm lang; charakteristisch ist die Lage der großen Ölkugel im vordersten Teile des segmentierten Dottersackes, der den Kopf der Larve nach vorn zu nur unbedeutend überragt. Der After liegt eine erhebliche Strecke hinter dem Dotterrand und etwa um ein Drittel der ganzen Körperlänge von der Schwanzspitze entfernt. Während der Resorption des Dottersackes rückt er jedoch etwa in die Mitte des Körpers. Das braungelbe Pigment ist jetzt fast überall mit dem schwarzen vergesellschaftet. Besonders dicht ist die Pigmentierung in der Umgebung der Ölkugel, der Otocysten und des Enddarms; bald strahlt das Pigment jedoch von da auch auf die benachbarten Teile aus und speziell erscheint das gelbbraune auch auf den Flossensäumen, auf dem ventralen in einer Ansammlung um den Enddarm herum, auf dem dorsalen in mehreren ähnlichen Gruppen.

Etwas ältere Larven von 3,2 mm Länge (Fig. 14 c) haben mit der fast vollendeten Resorption des Dottersackes dunkle Augen erhalten. Auf den Flossensäumen hat sich das gelbe — im auffallenden Licht jetzt fast weißliche Pigment längs des äußersten ventralen und dorsalen Randes gesammelt. Das schwarze Pigment hat im Verein mit gelben Flecken eine charakteristische Anordnung im Verlauf der Körperkonturen angenommen. Über dem Darm ist bereits die Schwimmblase sichtbar. Letztere ist bei einer 4,7 mm langen Larve (Fig. 14 d) (After unmittelbar hinter der Körpermitte) erheblich vergrößert und nach vorn gerückt. In diesem Stadium, welches noch keinerlei Flossenstrahlen aufweist, ist die Pigmentierung im ganzen brillanter aber wesentlich unverändert, der präanale Flossensaum ist noch ziemlich groß, und eine charakteristische von 3 und mehr Chromatophoren gebildete schwarze Pigmentlinie verläuft auf dem Schwanzteil in der Region der späteren Seitenlinien jederseits über der Chorda; auffallend ist ferner die zartrote Pigmentierung der Brustflossen und die reiche Ausstattung der Operkulargegend mit Dornen und Stacheln.

Das 6 mm lange Fischchen (Fig. 14 e) zeigt bereits die auffallend hohe und gedrungene Körperform, welche den Jungfischen von *Caranx trachurus* eigentümlich ist. Der mächtige Kopf, welcher ebenso hoch wie lang ist, nimmt über ein Drittel der ganzen Körperlänge ein. Auf den Kiefern stehen kleine, stumpfe Zähne. Von unpaaren Flossen ist nur die hypurale Schwanzflosse angelegt, von dem präanalen Flossensaume persistiert ein kleiner Rest. Die

Schwimmblase ist enorm groß. Im Schwanzteil über der Chorda ist die vorerwähnte schwarze Pigmentlinie deutlich und bleibt es auch bei den älteren Stadien.

Bei einer Körperlänge von 10—12 mm (Fig. 14 f) sind die Strahlen der unpaaren Flossen meist schon so weit angelegt, daß ihre Zahl annähernd festgestellt werden kann. A: 29—31 D: 8+29—32. Die Zahl der Wirbel ergibt sich gleichzeitig zu Vert.: 10+14. Die Pigmentierung hat an Intensität sehr zugenommen, läßt aber die ursprüngliche Form der Anordnung noch erkennen. Derartige und größere Jungfische finden sich scharenweise unter Schirmquallen (vgl. Holt l. c. 1899. Fig. 59—62).

Fam. Scombridae. Makrelen.

Wenn man von der Makrele selbst absieht, so spielen die Angehörigen der Makrelen- und Thunfisch-Familie in den nordischen Meeren eine sehr untergeordnete Rolle. Nur infolge ihres stark ausgeprägten Wandertriebes gelangen sie bisweilen als Gäste auch in höhere Breiten. Ob sie dort aber jemals zur Fortpflanzung schreiten, erscheint mehr als zweifelhaft. Dazu kommt, daß man die Eier und Larven der Thunfischarten bisher so gut wie gar nicht kennt. Man kann höchstens vermuten, daß gewisse der von Holt aus dem Mittelmeer (Ann. d. Mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2 (1899) pl. I fig. 1—4) und von Agassiz und Whitman von der amerikanischen Küste (Mem. mus. comp. zool. Harvard coll. vol XIV, 1 (1885) pl. XVII fig. 1) beschriebene Formen hierher gehören.

Sicher bekannt in seinen Eiern und Jugendformen ist von den makrelenartigen Fischen außer der Makrele selbst nur einer, nämlich der amerikanische *Scomberomorus maculatus* (Mitch.) (= *Cybium maculatum Gthr.)*, dessen Entwicklungsreihe durch Ryder schon vor geraumer Zeit beschrieben wurde (vgl. Bulletin U. S. fish commission vol I p. 135—173 pl. I—IV (1882). Ferner verdient darauf hingewiesen zu werden, daß Chr. Lütken (in Vidensk. Selsk. Skrift. XII (1880) p. 482 tab. III fig. 1 u. 2) einige kleine Fische von 8—17 mm Länge beschrieben hat, die er als junge *Orcynus germo* ansieht, und bei denen die frühzeitige Ausbildung der ersten Rückflosse sehr auffällig erscheint. Die gemeinsame Berücksichtigung dieser Formen und der unten beschriebenen Makrelen-Eier und -Larven wird vielleicht förderlich sein, um die Zugehörigkeit unbekannter Eier und Larven zur Makrelengruppe zu ermitteln.

Scomber scombrus L.

1879. Sars, G. O. Indberetninger t. departem. f. d. Indre om de i. 1864—70 anstill. undersögels. p. 150.

1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the M. B. assoc. I. n. s. p. 25.—26 fig. 16—24.

1891/92. — Ebenda II p. 71 pl. IV fig. 4.

1891/92. Holt, E. W. L. Ebenda II p. 329 pl. XIV fig. 1 und p. 396.

1893. Holt, E. W. L. Scientif. Transact roy. Dublin soc. 2. ser. vol. V p. 10—19 pl. I fig. 1—7.

1897—99. — Journ. M. B. assoc. n. s. V p. 112—116 fig. 1—4.

1899. — Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 32 fig. 106.

1899. Williamson, Ch. 17th annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 125 pl. VI fig. 1—7 und 12. (Sind bestimmt keine *Scomber.*)

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftl. Meeresuntersuch. Abt. Helgoland III p. 275.

Das Ei der Makrele hat einen homogenen Dotter und sehr variablen Durchmesser von 0,97 bis 1,38 mm. Die große Ölkugel mißt 0,25 bis 0,35 mm und soll bisweilen wolkengrau gefärbt sein. Die Laichzeit fällt in den nordischen Meeren in die Zeit von Mitte Mai bis Anfang August. Im Embryo und in der einen Hälfte der Ölkugel erscheint sehr frühzeitig schwarzes Pigment in dendritischen Formen, welches auf dem Körper des Embryo gewöhnlich in 2 Längsreihen geordnet ist. Wenn der Embryo etwa zwei Drittel der Dotterperipherie umspannt, tritt dazu noch ein zweites in Farbton und in der Verteilung besonders charakteristisches Pigment von zunächst mattgrüngelbem später — im durchfallenden Licht — moosgrünem Ton, der im auffallenden Licht gelb bis gelbbraun erscheint. Dieses Pigment ist in der Regel nur in zwei jederseits zwischen Augen und Otocyste liegenden kleinen Flecken und einem dritten in der Umhüllung der Ölkugel ausgebildet.

Dieses Pigment ist auch bei der ausschlüpfenden Larve von 3,5 bis 3,9 mm Länge in gleicher Art vorhanden und bisweilen noch um eine kleine auf der Stirn liegende Ansammlung vermehrt; es verschwindet bald nach der Resorption des Dottersackes. Letzterer sowohl wie die Flossensäume sind und bleiben pigmentfrei. Der After liegt im vordersten Körperdrittel.

Nach der Resorption des Dottersackes sind die Larven 4,5 bis 5 mm lang; das schwarze Pigment hat sich in je eine Reihe an der dorsalen und ventralen Körperkontur geordnet, von denen die letztere die intensivere ist und nach vorn zu in dem dichteren Belag des Eingeweidesackes endet. Die Augen sind tief blauschwarz und enorm groß. Auch auf der Stirn und auf den lateralen und ventralen Flächen des Eingeweidesackes ist mehr oder weniger verzweigtes schwarzes Pigment vorhanden. Der Darm hat eine Schlinge gebildet, über ihm ist die Schwimmblase bemerkbar.

Letztere ist bei wenig älteren Larven von 6—7 mm Länge (Fig. 15 d) ziemlich vergrößert und trotz des vermehrten Peritonealpigments deutlich; bemerkenswert sind die langen spitzigen und nach innen gebogenen Zähne, welche in geringer Zahl auf beiden Kiefern erscheinen. Im Schwanze ist die Anlage der hypuralen Schwanzflossenstrahlen in ihren ersten Spuren bemerkbar. Der After ist weiter nach hinten verschoben und liegt nur noch etwa zwei Fünftel der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Die Brustflossen sind auffallend klein.

Bei einem Fischchen von 9,5 mm Länge ist der After noch weiter nach hinten gerückt, obwohl er die Körpermitte nicht erreicht. Neben der Schwanzflosse, deren heterocerke Bildung gut erkennbar ist, sind die Träger und Strahlen der Analflosse und der 2. Rückenflosse eben angedeutet; man erkennt bereits, was an älteren Stadien dann deutlicher hervortritt, daß die vorderen Strahlen in beiden Flossen dichter stehen als die hinteren (Fig. 15 e), und daß letztere die Anlage der 5 Flößchen darstellen, welche hinter den Rücken- und Afterflossen zur Ausbildung gelangen. Die Anlage der 1. Rückenflosse, welche erst bei einer Körperlänge vonca. 13 mm anfängt, deutlich zu werden (Fig. 15 f), ist kaum erkennbar. Die schwarze Pigmentierung ist im wesentlichen un-

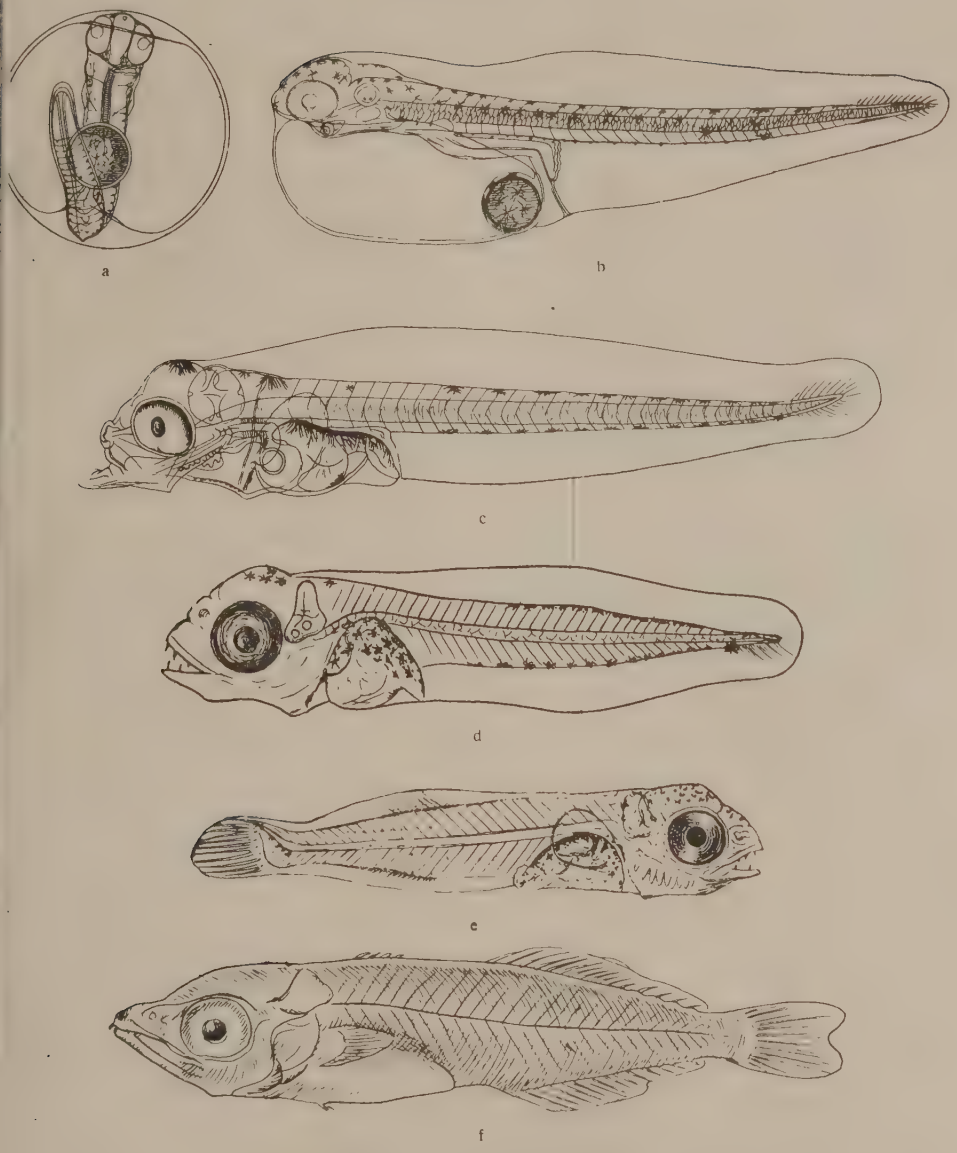


Fig. 15. Scomber scomber.

a) Ei aus d. Auftrieb, 1,18 mm Durchm. Anfang Mai 1890 Irische See.
b) Larve bald nach dem Ausschlüpfen. 3,5 mm lang.
c) Larve ca. 9 Tage alt, 4,5 mm lang.

a—c. nach Holt (l. c. 1893.)

Pigment schwarz mit moosgrünen Flecken hinter den Augen und auf der Ölkugel.

d) Larve von 6 mm Länge v. 7. VII. 03 } Originale von Helgoland. Pigment
e) „ „ 11 „ „ v. 22. VII. 04 } wahrscheinl. nur schwarz.
f) „ „ 14 „ „ dänische Küste Ende Juli 1891. Nach Holt l. c. 1899.

verändert, nur erscheint die am Rücken entlang ziehende Linie kräftiger und kontinuierlicher.

Bei 14—18 mm langen Jungfischen sind die eben angedeuteten Veränderungen, speziell diejenigen, welche die Ausbildung der Flossen betreffen, mehr zum Ausdruck gelangt. Der Kopf entbehrt nach wie vor der dornigen Bewaffnung, doch ist hinter dem Auge eine starke Knochenleiste sichtbar. Der Oberkiefer ragt mit einem Paar kleiner, hakenförmiger Zähne über den Unterkiefer vor. Die Schwanzflosse erscheint äußerlich schon symmetrisch gebildet und ist leicht gegabelt. Kleine dunkle Chromatophoren finden sich fast in allen Teilen des Kopfes und des Rumpfes, größere im Vorderteil des Kopfes sowie längs der Flossensäume, namentlich krättig an der hinteren Hälfte des Körpers. Die Bauchflächen sind etwas silberglänzend. Der vordere Ansatz der Afterflosse liegt eine erhebliche Strecke hinter dem After. Der Träger des ersten Flossenstrahles der Afterflosse lehnt sich an den unteren Dornfortsatz des 14. Wirbels, welcher der erste der Schwanzwirbelsäule ist. Die Gesamtzahl der Wirbel beträgt 13+17—18. Die erste Rückenflosse ist noch sehr klein, die hinter der zweiten Rückenflosse und der Afterflosse stehenden 5 Flößchen sind noch mit jenen durch einen gemeinsamen Saum verbunden. Auch zwischen der ersten und zweiten Rückenflosse ist der verbindende Saum selbst noch bei 18 mm langen Fischchen erhalten, dagegen ist diese Verbindung nach der Schwanzflosse hin schon bei 14 mm langen Individuen verschwunden. Sehr charakteristisch für diese Jugendstadien ist das eigentümlich zugespitzte Kopfprofil. Dasselbe ist jedoch zwischen Stirn und Kopfspitze nicht konkav wie in der Figur 15 f, sondern leicht konvex.

Fam. Xiphiidae.

Xiphias gladius L.

1873. Günther, A., Journal des Museums Godeffroy, Heft 2 p. 170. Heft 3 p. 265. Abb.

1880. Lütken, Chr. Vid. selsk. skr. Kbhvn. 5. R. nat. math. afd. vol. XII p. 441 tab. II Fig. 10 u. 11.

Fig. 16. Xiphias gladius L.
Jugendform von 37 mm Länge aus dem Atlantischen Ozean, nach Lütken.

Der Schwertfisch kommt im Mittelmeer und auf der amerikanischen Seite des Atlantik nicht selten vor, an den westeuropäischen Küsten ist er immer ein seltener Gast, obwohl er nordwärts bis Finmarken und ostwärts bis Gothland beobachtet worden ist.

Im Mittelmeer soll er im Frühjahr und Anfang des Sommers laichen; wahrscheinlich laicht er auch im offenen Ozean, da jugendliche Entwicklungsstadien von 10 mm Länge an dort von Lütken beobachtet worden sind (meist zwischen 20^0 und 39^0 n. Br.) Die Abbildung eines 37 mm langen Jungfisches gibt Anhaltspunkte zur Erkennung auch jüngerer Formen. Charakteristisch ist die dunkle Bänderung des Körpers und besonders der Flossen. Die verwandte Form *Histiophorus,* welche zum Vergleich dienen kann, hat Lütken auch in der 5,5 mm langen Larve und Günther in Jugendformen von 9, 14 und 60 mm Länge abgebildet. (cf. Reproduktionen in Lütken l. c., Günther, Handb. der Ichthyologie Fig. 89—92, einige auch in Smitt, Scandinavian fishes p. 117). Die mächtigen Occipital- und Präoperkular-Dornen der letzteren fehlen jedoch den jungen *Xiphias,* desgleichen jede Spur von Bauchflossen; auch ist bei *Xiphias* der Schnabel kurz mit breiter Basis und mit gleich langen Kiefern. Die jungen *Xiphias* sind im Gegensatz zu ihren Verwandten schon in den jugendlichsten Stadien mit fein gezähnten nebeneinander liegenden Schuppen versehen. Je 2 Reihen solcher Schuppen zu beiden Seiten der Rückenflosse und der Afterflosse machen sich durch erheblichere Größe bemerkbar.

Fam. Lamprididae.

Lampris pelagicus (Gunn.)

(syn: Scomber pelagicus, Zeus guttatus, Zeus opah, Lampris luna)

1835. Cuvier u. Valenciennes, Histoire natur. d. poissons vol. X p. 58 tab. 282.

Dieser Fisch gehört zu den atlantischen Tiefseefischen. Er ist vielleicht häufiger als die bisher immer nur vereinzelt gefangenen Exemplare andeuten. Übrigens ist er im atlantischen Gebiet von Teneriffa bis hinauf nach Neufundland, Island und norwegisch Finnmarken bekannt.

Die einzige Mitteilung über Entwicklungsformen dieses Fisches stammt von Cuvier, welcher (l. c.) leider ohne Angabe der Größe eine Jugendform abbildet, die im Golf von Gascogne gefangen wurde. Dieser Jungfisch glich vollkommen der ausgebildeten Form, nur hatte er wesentlich längere und zugespitzte Rücken- und Bauchflossen.

Fulton gibt an (19th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 290. — 1901), daß ein am 18. Oktober bei den Shetlandsinseln gefangenes über 1 m langes Weibchen weit entwickelte Ovarien besaß. Die Eier in demselben waren bis zu 0,82 mm groß und machten den Eindruck, als ob sie zu den frei schwimmenden zu rechnen sein müßten.

Fam. Trachinidae.

Trachinus vipera Cuv.

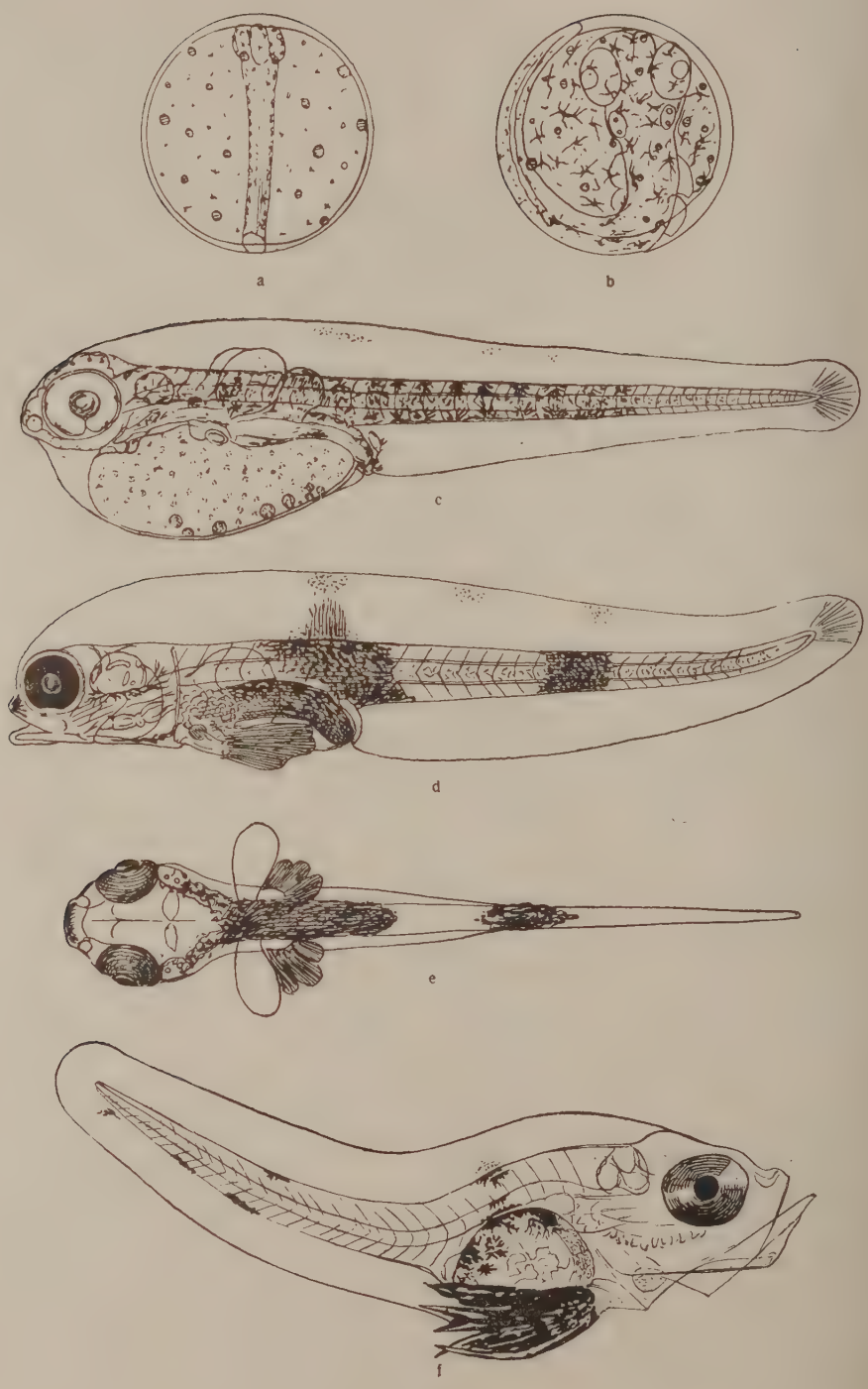
1884. Brook, G. Linnean soc. journ. Zool. vol. XVIII. p. 274—291, pl. III – VI.
1886. Emery, C. Mitteil. zool. Station Neapel VI. p. 156 Taf. 10 fig. 16.
1888. Raffaele, F. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 30 tav. I, 17—18. II, 11—12.
1891. Mc Intosh, W. C. 9th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 324 pl. X.
1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. IV. p. 437 fig. 8, 15, 31, 32, 37, 38.
1899. — Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 33—35, fig. 74.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland III. S. 274.
1903. Boeke, J. Tijdschr. d. ned. dierkund. vereen. (2) Dl. VIII, 2 p. 148 pl. VII, 1—2.

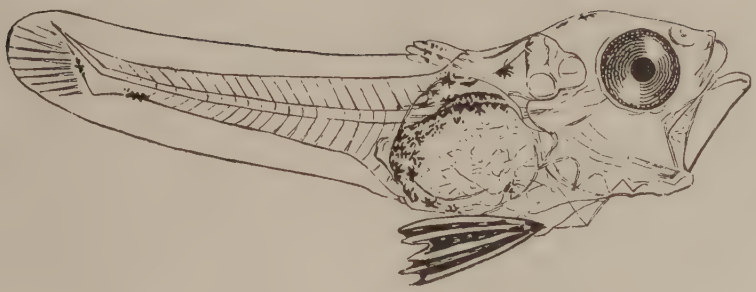
Das Verbreitungsgebiet dieses Fischchens erstreckt sich von der Nordsee über die britischen, französischen und spanischen Küsten bis ins Mittelmeer. Während er für die skandinavische Fauna zu den größten Seltenheiten gehört, ist er an den sandigen Küsten der südlichen Nordsee einer der häufigsten Fische. Er hält sich gewöhnlich in Wasser von geringer Tiefe auf und liegt meist im Sandboden verborgen.

Die Eier sind planktonisch, haben einen homogenen Dotter und zahlreiche (6—25) *) ziemlich gleichmäßig verteilte und gelb gefärbte Ölkügelchen von 0,026—0,079 mm, welche sich während der Embryonalentwicklung teilweise bis zum Verschwinden verkleinern. Der Eidurchmesser beträgt 1,006 bis 1,27 mm, wird aber (für die irischen und schottischen Gewässer) auch abweichend davon zu 1,25—1,37 mm angegeben. In der südlichen Nordsee beträgt um Mitte Juni die mittlere Größe 1,15 mm. Die Eier sind in der Zeit vom Mai bis zum September beobachtet worden.

Die Embryonalentwickelung dauert im Sommer 9—10 Tage. Die embryonalen Pigmente — spärliche schwarze und reichliche weißgelbe bis silbergraue, im durchfallenden Licht grauschwarze Zellen auf Körper und Dottersack — sind gewöhnlich am 3. oder 4. Tage vollkommen deutlich, während der Embryo kaum die Hälfte des Dotters umspannt. In der Folge vermehrt sich das Pigment sehr stark; das gelbe nimmt meist längliche und verzweigte, das schwarze mehr kleine rundliche Formen an. Besonders charakteristisch ist, daß schon beim Embryo die Anlagen der Bauchflossen hinter den Brustflossen erscheinen, wenn der Embryo den Dotter ganz umspannt. Kurz vor dem Aus-

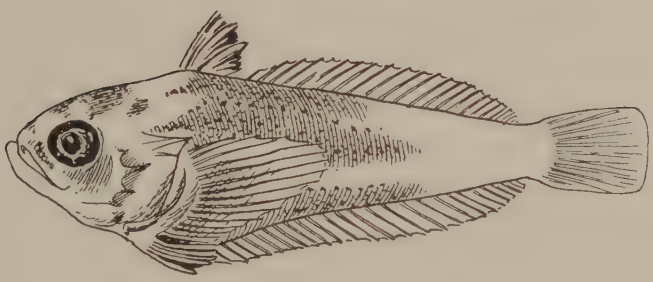
*) Brook gibt an 20—30, Raffaele 4—10.


a
b
c
d
e
f



g

h



i

Fig. 17. Trachinus vipera Cuv.

a) Embryo vom 15./7. 98. Helgoland. Dm. 1,10 mm
b) „ „ 18./7. 98. „
} Originale.

Pigment: spärlich schwarz und reichlich weißgelb bis silbergrau (im durchfallenden Licht grauschwarz) und gelbe Ölkugelchen.

c) Larve, unmittelbar nach dem Ausschlüpfen, 3,3 mm lang. Irische Küste.
d) Larve mit fast resorbiertem Dotter, 3,5 mm lang. Irische Küste.
c und d nach Holt l. c. 1891.
e) Larve während der Dotterresorption vom 21./7. 98, von oben gesehen. Helgoland. Original.
f) Larve vom 25./7. 04. 4,5 mm lang, Borkum Riff
g) „ „ 19./8. 04. 6,6 „ „ Helgoland
h) „ „ 25./7. 04. 8,3 „ „ Borkum Riff
} Originale.
i) Jungfisch von 14 mm Länge. Plymouth. September 1897. nach Holt l. c. 1899.

Pigment: neben d. schwarzen gelbes: in der Muskulatur über dem Eingeweidesack in die 1. Dorsale ausstrahlend, in den sechs Strahlen der Bauchflossen und im Eingeweidesack selbst, wo es gelbrot und metallisch glänzend ist.

schlüpfen beginnen die Augen dunkel zu werden, das schwarze Pigment tritt gegenüber dem gelben stärker hervor; die Öltröpfchen sind fast völlig verschwunden. Bisweilen scheint jedoch das Ausschlüpfen schon etwas früher zu erfolgen.

Jedenfalls tritt bald nach dem Ausschlüpfen der 3,27 bis 3,40 mm langen Larve das gelbe Pigment gegen das schwarze mehr oder weniger vollständig zurück, während der Dottersack schnell resorbiert wird. Nur an einigen Punkten der Flossensäume, besonders des dorsalen bleibt es mit mattem Ton erhalten und auch durch den dichten Pigmentbelag des Peritoneums scheint es hindurchzuschimmern. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte unmittelbar hinter dem Dottersack. Das schwarze Pigment ist außer in den Augen, an der Nase, im Nacken und im Peritoneum in zwei Zonen auf dem Körper vorhanden, in einer größeren in der Aftergegend und einer kleineren auf der Mitte des Schwanzteils. Ganz schwarz sind auch die dadurch sehr auffälligen und grossen Bauchflossen, neben denen die blassen Brustflossen in der Profilansicht fast verschwinden. (Fig. 17 d und e).

Die nächstfolgenden Entwickelungsstadien konnten bisher aus dem Ei nicht gezüchtet werden und sind noch nicht beschrieben; es ist jedoch nicht daran zu zweifeln, daß die hier neben abgebildeten Larven hierher gehören, trotzdem es einige Mühe macht, ihre Pigmentierung auf diejenige der ältesten künstlich gezüchteten Stadien zurückzuführen. Es ist nämlich sehr auffallend, daß die beiden tiefschwarzen Pigmentbarren, welche die jüngsten Larvenstadien (d und e) besitzen, in der Folge fast völlig oder doch bis auf kleine Reste schwinden, sodaß die 4,5 mm lange Larve (Fig. 17 f) ein ganz verändertes Aussehen zeigt. Die schwarzen Pigmentmassen auf dem Eingeweidesack und in den vergrößerten Bauchflossen sind ziemlich unverändert geblieben, aber die Pigmentzone in der Aftergegend ist bis auf kleine nach vorn geschobene Reste und bis auf die schon früher vorhandene Ausstrahlung in den dorsalen Flossensaum verschwunden; ebenso sind von der hinteren Pigmentzone nur noch spärliche Reste vorhanden, welche in der Folgezeit eine weitere Reduktion erfahren. Die Bewaffnung des Praeoperculum ist in diesem Entwicklungsstadium nur erst in Andeutungen vorhanden. Die tiefschwarzen, von lebhaft gelben Flossenstrahlen durchzogenen Bauchflossen nehmen schon jetzt die eigentümliche Form und Stellung ein, die auch für alle späteren Larvenstadien ungemein charakteristisch ist und eine Verwechslung mit den sonst in den Bauchflossen oberflächlich ähnlichen *Motella* Larven völlig ausschließt: sie liegen dem Körper nicht seitlich an, sondern stehen sperrig und schirmförmig nach unten vom Körper ab. Diese Eigentümlichkeit der Bauchflossen verleiht den Larven von *Trachinus vipera* ein so charakteristisches Aussehen, daß man dieselben auch mit dem bloßen Auge leicht unter anderen Arten herauskennt.

Die 6,6 mm lange Larve (Fig. 17 g) trägt in der Pigmentierung im wesentlichen denselben Charakter. Diffuses gelbes Pigment mit schwarzen Chromatophoren findet sich im Rücken über dem Eingeweidesack und von hier in den dorsalen Flossensaum ausstrahlend, ferner in gelbrotem und metallisch glänzendem Ton auf dem Eingeweidesack selbst, und endlich wie vorher erwähnt in den Flossen-

strahlen der schwarzen Bauchflossen. In der Ausbildung der Flossen ist das auffallendste, daß die erste Rückenflosse, die bei andern Arten in der Regel sehr spät, meist sogar zu allerletzt zur Ausbildung gelangt, hier an erster Stelle entwickelt wird, sodaß 3—4 ihrer gelb und schwarz pigmentierten Strahlen sogar vor den Strahlen der hypuralen Schwanzflossenanlage deutlich werden (cf. auch Boeke l. c. p. 152). Die breite Pigmentbarre in der Mitte des Hinterkörpers ist völlig geschwunden, auch in ihren Resten. Im Schwanze bleiben nur 2 zarte Chromatophoren erhalten, eine an der Basis der Schwanzflosse und eine in der Gegend des Hinterendes der zukünftigen Afterflosse. Die Stacheln, welche die Bewaffnung des Praeoperculum bilden, sind sehr deutlich und meist sperrig, die beiden oberen sind größer als die beiden unteren; auch der große Operkularstachel ist bereits vorhanden.

Bei dem 8,3 mm langen Fischchen (Fig. 17 h) sind fast alle Flossenstrahlen schon ausgebildet, die Schwanzflosse ist endständig geworden, und die Bauchflossen, die weniger intensiv schwarz und nicht mehr vergrößert sind, treten weniger stark hervor als bei den jüngeren Stadien. Die farblosen Brustflossen sind vergrößert und reichen bis über den After nach hinten. Das Pigment in der ersten Rückenflosse, im Peritoneum, sowie in Stirn- und Rückengegend bleibt erhalten, desgleichen die vereinzelten Sterne an der Basis der Schwanzflosse und am Ende der Afterflosse. Ebenso wie die Flossen läßt auch die Wirbelsäule mehr oder weniger vollkommen die Zahl ihrer Elemente erkennen: D: 6—7+22—24 A: 25. Vert.: 11—12+23—24.

Fischchen von 13—15 mm Länge (Fig. 17 i) tragen vielfach schon die Züge des ausgebildeten Tieres. Die erste Rückenflosse und die Bauchflossen bleiben noch schwarz; im übrigen zeigt das Pigment (nach Mc Intosh) folgende Verteilung: Flecke auf der Schnauze, unterhalb der Augen, auf der Operkularregion, auf der Stirn, vor den Brustflossen, und ein breites dunkles Band von den Operkularstacheln nach hinten bis über die Mitte des Körpers hinaus und vom Rücken abwärts bis zur Seitenlinie.

Später (26—36 mm) zeigt das schwarze Pigment die Tendenz, sich in Längsreihen zu ordnen, eine längs oder gerade über der Seitenlinie, eine zweite längs der Basis der Rückenflosse und dazwischen eine mehr oder weniger doppelte Reihe, schließlich auch eine nicht immer gleich deutliche und mehr aufgelöste Reihe längs der Basis der Afterflosse.

Fischchen von 30 mm Länge und darüber haben schon ihren Aufenthalt im Sande des Grundes.

Trachinus draco L.

1877. Couch, J. History of the fishes of the British Islands. vol. II p. 46 (erwähnt Jungfisch von ca. 18 mm Länge).

1888. Raffaele, F. Mitteil. d. zool. Station Neapel, Bd. VIII. p. 30.

1903. Boeke, J. Tijdschr. d. Nederl. dierkund. vereen. (2) Dl. VIII, 2 p. 152 pl. VII, 3—8.

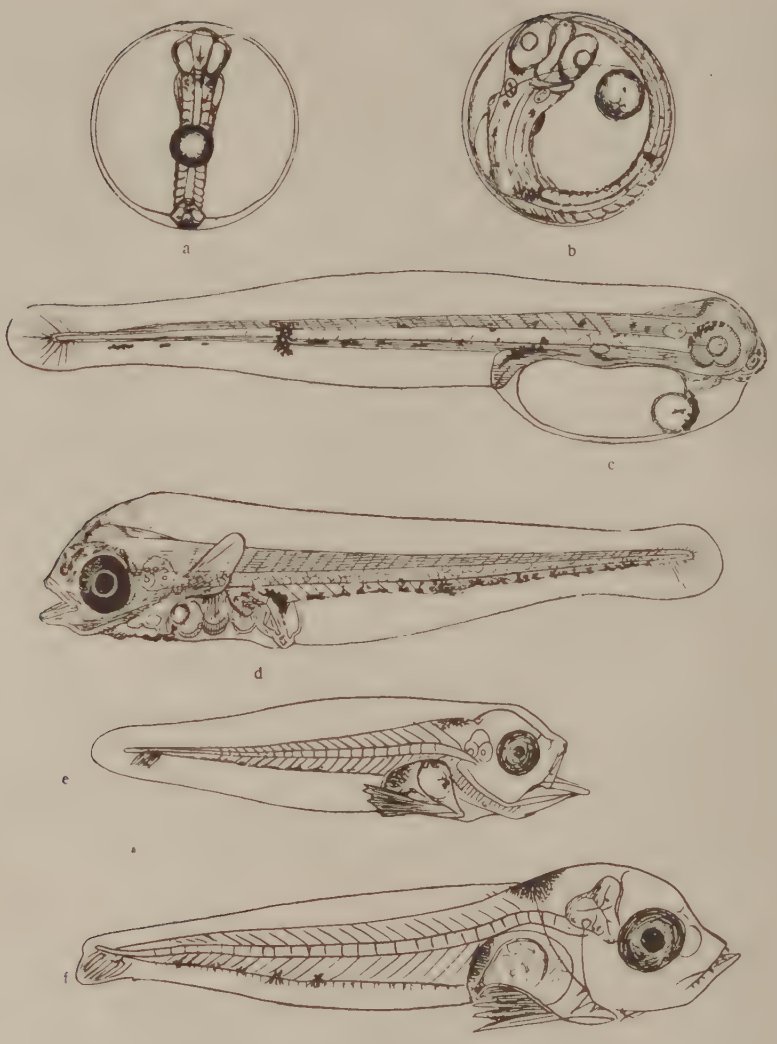


Fig. 18. Trachinus draco L.

a) Embryo von 50 Stdn. Künstliche Befruchtung Ende Juli, holländ. Küste.
b) „ „ 98 „ „ „ „ „ „ „ „
c) Larve, eben ausgeschlüpft aus diesen Eiern, 3,2 mm lang.
d) „ 5 Tage alt „ „ „ 3,5 „ „
a—d Pigment nur schwarz; nach J. Boeke.
e) Larve von 5 mm vom 6./8. 95; bei Helgoland } Originale.
f) „ „ 6,5 „ „ 15./8. 00; „ „ }
e—f Pigment schwarz, außerdem gelb bis orange im Eingeweidesack und dessen Umgebung.

Das Petermännchen gehört zu den Nutzfischen der Nordsee und ist namentlich im südlichen Teil derselben häufig; nordwärts ist es an den skandinavischen Küsten bis Bergen beobachtet, südwärts ist es bis ins Mittelmeer

und Schwarze Meer häufig. Auch in die Ostsee dringt es ein und zwar bis zur preußischen Küste, wo es indessen sehr selten ist.

Die Laichzeit fällt in die Monate Juni bis August. Die planktonischen Eier sind nach Boeke 0,94 bis 1,11 mm groß, haben einen homogenen Dotter und eine meist farblose, seltener mattgelbe Ölkugel von 0,19 bis 0,23 mm. Die Eihaut besteht aus zwei Schichten, deren innere bei jüngeren Embryonen meist fein gerunzelt erscheint, während die äußere durch zahlreiche gleichmäßig verteilte Porenkanälchen ein punktiertes Aussehen erhält, welches so ausgeprägt ist, daß es eins der besten Erkennungsmerkmale bildet.

Der perivitelline Raum ist sehr klein; die Inkubationsdauer beträgt bei Sommertemperatur nur 4 bis 5 Tage. Etwa 50 Stunden nach der Befruchtung (Fig. 18 a) sind die Konturen des Embryos deutlich und die ersten Spuren von Pigment, welches nur als schwarzes ausgebildet wird, werden hinter den Augen sichtbar. Dieses Pigment erinnert in seiner Verteilung (wenn schon nicht im Farbton) an das erste Pigment der Embryonen von *Scomber* und *Caranx*. Alsbald tritt dann mit der Verlängerung des Embryos eine Vermehrung des Pigments ein, und nach Verlauf von 4 Tagen nach der Befruchtung, wenn der Embryo den Dotter vollkommen umspannt (Fig. 18 b), sind zu den vorerwähnten Ansammlungen hinter den Augen zwei kleinere hinter den Otocysten getreten, ferner solche auf der Nasenspitze über dem Enddarm, in der Mitte des postanalen Körperabschnitts und in der Umhüllung der Ölkugel; außerdem sind einige kleinere Pigmentzellen über den Körper und Schwanz des Embryos verstreut.

Eine entsprechende Pigmentverteilung zeigt die nach Verlauf von weiteren 24 Stunden ausgeschlüpfte Larve (Fig. 18 c), welche etwas über 3 mm lang ist. Die Ölkugel mit starkem Pigmentbelag auf ihrer Vorderfläche liegt am vordersten Ende des Dottersackes, der After sehr nahe dem Hinterrande desselben. Die Augen sind noch nicht dunkel. Die Dotterresorption vollzieht sich im Laufe der ersten Lebenstage (Fig. 18 d), die Augen werden tiefschwarz; das vorher auf der Ölkugel bemerkbare Pigment liegt jetzt an einer Stelle, wo das Hervorsprossen der Bauchflossen zu erwarten ist, die nicht so frühzeitig ausgebildet sind wie bei *Tr. vipera*, während die blassen Brustflossen wohl entwickelt sind. Im postanalen Körperabschnitt ist das Pigment an der ventralen Leibeskontur angesammelt. Besonders dicht ist es in der Mitte dieser Linie und über dem Darm im Peritoneum.

An diese künstlich gezüchteten Formen reihen sich einige planktonische Larven von 5 und 6 mm und darüber, welche im August bei Helgoland gefischt wurden, so befriedigend an, daß an ihrer Zugehörigkeit zu *Tr. draco* nicht zu zweifeln ist. Diese Larven sind ausgezeichnet durch große farblose Brustflossen und durch eigentümliche schwarze Bauchflossen, die denjenigen von *Trachinus vipera* ähneln, aber weniger sperrig und daher weniger auffällig sind. Die weitere Verteilung des schwarzen Pigments erinnert namentlich in dem jüngeren Stadium von 5 mm Länge (Fig. 18 e) sehr an die vorher erwähnte Larve. Doch ist eine im Zunehmen begriffene Pigmentansammlung in der Nackengegend neu aufgetreten; auch das Pigment im Peritoneum und nament-

lich über dem Enddarm ist ausgeprägter, während die Reihe längs der ventralen Körperkontur des Schwanzes im Abnehmen begriffen erscheint.

Neben dem schwarzen findet sich jetzt auch gelbes Pigment in geringer Menge und wenig hervortretend, besonders im Eingeweidesack und in dessen nächster Umgebung, während der Hinterkörper ganz frei davon bleibt.

Die Larven von 6 bis 7 mm Länge (Fig. 18 f) haben feine aber spärliche Zähnchen im Oberkiefer. Am hinteren Rande des Kiemendeckels sind mehrere Dornen sichtbar, von denen ein größerer dem Operkulum und 3 kleinere dem Praeoperkulum anzugehören scheinen. Die großen Brustflossen reichen bis zum After und sind blaß, pigmentlos und daher schwer sichtbar; die auffälligen Bauchflossen haben 5 Strahlen, deren Ränder und Verbindungshäute tiefschwarz gezeichnet sind. Die hypurale Schwanzflosse ist schon ganz deutlich, die Strahlen der Anale sind angedeutet und gestatten die Feststellung ihrer Zahl, was in der Rückenflosse nicht gelingt, da nur 2 — 3 Strahlen der 1. Dorsale spurenhaft angedeutet sind. Die Ausbildung der ersten Rückenflosse erfolgt also ähnlich wie bei *Tr. vipera* ebenso zeitig, wenn nicht noch etwas früher, als die der zweiten. Doch entspricht die Pigmentansammlung im Nacken von *Tr. draco* nicht der Lage der 1. Rückenflosse. Diese liegt vielmehr weiter nach hinten und ist zunächst pigmentfrei. Bei einer Larve vom 24./8. 03 von 6,3 mm Länge, von denen 3 mm auf den präanalen Körperabschnitt entfallen, ist die definitive Schwanzflosse unter dem leicht aufgebogenen Urostyl vollständig angelegt. Der Eingeweidesack ist ziemlich lebhaft orangegelb gefärbt und zeigt oberflächlich einen irisierenden Schimmer, den Vorläufer des Silberglanzes. Bei einer 6,8 mm langen Larve konnte die Zahl der Wirbel zu 42 festgestellt werden.

Für den ausgewachsenen *Tr. draco* lautet die Formel für Flossenstrahlen und Wirbel: D: 6—7+29—30 A: 33. Vert: 12—13+29—30 (nach Smitt 10—11 +30—31).

Fam. Batrachidae.

Das einzige europäische Glied dieser Familie ist *Batrachus didactylus* (Bl.), welcher an der atlantischen Küste von Portugal vorkommt, und sehr vereinzelt auch in den nordischen Meeren — speziell vor der schwedischen Kattegatküste — beobachtet worden ist. Über die Laichzeit und die Jugendformen dieses Fisches ist nichts bekannt.

Der amerikanische Verwandte Batrachus tau L. (common toadfish), ist eine als häufiger Küstenfisch in jeder Beziehung gut bekannte Form. Im Juli und August findet man diesen Fisch im flachen Wasser, wo er die dort angeklebten Eier von Vogelschrot-Größe oder die aus denselben entschlüpften Larven bewacht (vgl. Storer in Mém. americ. acad. arts and sciences (1855) n. s. vol V. p. 272). Ryder hat einige Embryonalstadien abgebildet (Bulletin U. S. fish commission vol. VI. (1886) p. 4—8 pl. I), welche die jungen Larven auch nach dem Platzen der Eihaut als festsitzende Tiere zeigen, selbst noch in einer Größe von 8 mm. Dagegen hat A. Agassiz (Proceed. Amer. acad. arts and sciences vol. XVII. (1882) p. 279 pl. XVI, 1) eine hierher gehörige 8 mm lange Larve abgebildet, welche schon den Dotterrest verloren hat und offenbar planktonisch gefischt wurde, obwohl sie gegen die älteste Ryder'sche Larve in der Entwickelung der Flossen zurücksteht. Eigentümlich sind die röhrenförmig ausgezogenen vorderen Nasenlöcher, welche nahe der Mittellinie des Körpers stehen; die hinteren Nasenlöcher sind einfache Poren.

Fam. Pediculati.

Einigermaßen gut bekannt in seinen Entwicklungsformen ist nur ein Angehöriger dieser Familie, der unten aufgeführte *Lophius piscatorius L.* Es gibt in der Tiefe des atlantischen Ozeans und auch in der nördlichen Hälfte desselben noch eine Reihe von Vertretern dieser Familie, welche den Gattungen *Ceratias, Oneirodes* und *Himantolophus* angehören. Man weiß jedoch von diesen Fischen wenig, von ihrer Häufigkeit noch weniger und über ihre Jugendformen gar nichts. Etwas besser bekannt ist eine kleine Form dieser Gruppe, deren Heimat das Sargassomeer ist, und die von da aus gelegentlich, obwohl selten, auch weiter nach Norden bis in das arktische Gebiet gelangt ist; es ist *Antennarius histrio L. (= A. marmoratus Gthr. = Chironectes arcticus v. Düb. u. Kor. = Pterophryne histrio Gill* u. a.) Dieser Fisch baut wahrscheinlich Nester, in denen die Eier festgeheftet sind mittelst langer Fäden, die an zwei einander gegenüber liegenden Polen der Eier sitzen. Derartige Nester und ihre Eier von 1,5—1,7 mm Durchmesser sind öfters beschrieben, zuletzt von K. Möbius, der auch die einschlägige Literatur sorgfältigst zusammengestellt hat. (Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin v. 6. Dezember 1894.) Indessen ist die Zugehörigkeit der Eier zu *Antennarius* nicht sicher; auch sind die Larven niemals ausreichend beschrieben oder abgebildet worden.

Lophius piscatorius L.

(syn: L. barbatus Mont., L. eurypterus v. Düb. u. Kor.)

1861. Günther, A. Ann. a. mag. nat. hist. vol VII. 3.s. p. 190—4 pl. X Fig. C—E.

1882. Agassiz, A. Proc. americ. acad. arts and sci. XVII. p. 280 pl. XVI—XVIII.

1885. Agassiz, A., a. C. O. Whitman. Mem. mus. comp. zool. Harv. coll. XIV. p. 16, pl. VI.

1890. McIntosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol XXXV. pt. III p. 869 pl. XIX Fig. 6.

1891. Prince, E. 9th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 343 pl. XIV, XV.

1903. Fulton, T. W. 21th ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 186 ff.

Der Angler oder Violinfisch ist im Mittelmeer und im ganzen atlantischen Ozean nordwärts bis Island und zum Varanger Fjord verbreitet; er kommt an den nordamerikanischen Küsten vor und ist in der Nordsee nicht selten; auch

in der Ostsee, namentlich im westlichen Teil derselben, wird er öfter angetroffen.

Die Eier dieses Fisches schwimmen und sind dabei gewöhnlich in riesigen Mengen von über einer Million zu langen Bändern aus gelatinöser Masse vereinigt. Diese Bänder sind ca. 10 Meter und darüber lang, 15 bis 45 cm breit (an den Enden gewöhnlich schmaler) und nur etwa 3 mm dick, sodaß die Eier alle in einer Schicht neben einander liegen. Die Bänder haben, jenachdem das Pigment in den Embryonen entwickelt ist, eine violettgraue bis schwärzliche Farbe. Die Eier liegen in der Schleimhülle gewöhnlich so dicht, daß sie polygonal gegeneinander abgeplattet sind. Es sollen aber auch isoliert schwimmende Eier vorkommen. Die Laichzeit fällt in die Sommermonate. An der schottischen Küste wurden Eier im Juli, an der englischen Südküste im Juni, im Skagerrak (von mir) Anfang Juli und an der amerikanischen Ostküste Anfang Juni und Ende August beobachtet. Die Angabe „Februar" bei Prince l. c. beruht vielleicht auf einem Irrtum, doch scheinen für manche Gebiete auch die Monate März bis Mai als Laichzeit in Betracht zu kommen.

Der Eidurchmesser variiert zwischen 2,13 und 2,36 mm, der der Dotterkugeln, welche in einem ziemlich großen perivitellinen Raum liegen, von 1,32 bis 1,76 mm; die chromgelbe Ölkugel ist 0,53 bis 0,57 mm groß (Agassiz gibt für das Ei 1,75, für die Ölkugel 0,42 mm an).

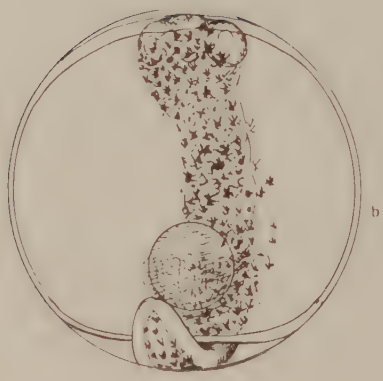
Die Embryonen ähneln solchen aus festsitzenden Eiern; sie sind kurz, mit stumpfem Kopf und kleinem, den Dotter nur teilweise umfassendem Schwanz. Dichte Massen von schwarzem Pigment bedecken den Kopf, die Chorda und die Intestinalgegend und breiten sich weiter auch über Augen, Ölkugel und einige Dotterpartien aus.

Bei der ausschlüpfenden Larve ist der Dottersack noch groß, die abgeflachte Ölkugel liegt am hinteren Rande desselben. Neben dem schwarzen Pigment tritt kanariengelbes auf. Etwa 5 Tage später ist der Dottersack teilweise resorbiert, der Körper ist schlanker und der erste Rückendorn ist aufgetreten; die Bauchflossen sind als lange, stabförmige Gebilde vorhanden, die Brustflossen sind sichtbar, aber klein.

In der folgenden Zeit erscheinen hinter dem ersten Rückendorn zwei weitere; die stabförmigen Bauchflossen sind noch sehr verlängert, und an der Basis des ersten ist ein zweiter kürzerer Flossenstrahl aufgetreten, der sich auch alsbald erheblich verlängert. Die erste Anlage der definitiven Schwanzflosse ist sichtbar. Der Körper zeigt bereits eine Neigung zur dorsoventralen Abflachung, wobei die Augen auf die dorsale Fläche gerückt werden und nach oben gerichtet sind. Der Dottersack ist in diesem Stadium vollkommen resorbiert.

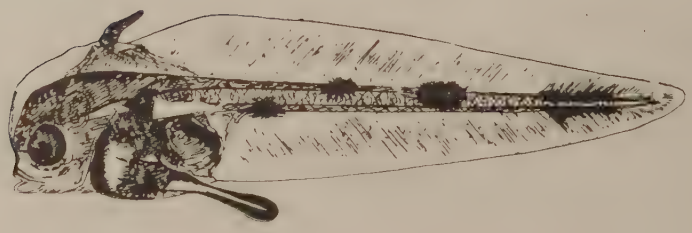
Die nun folgenden Larvenstadien sind sehr unvollkommen bekannt. Mc Intosh und Prince beschreiben eine Larve von 7 mm Länge (gefangen den 30./8.), welche Kaulquappen ähnlich aussieht und deren Kopf dorsoventral abgeplattet ist, sodaß die großen runden Augen nach oben gerichtet sind. Der Rachen ist groß, die Schnauze stumpf mit einer Einkerbung in der Mitte. Die Brustflossen sind fächerförmig und sehr groß, während die Bauchflossen

a



b

c



d

Fig. 19. Lophius piscatorius L.

a) Embryonen in gemeinsamer gelatinöser Hülle. Ende August.

b, c) Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien, stärker vergrößert.

a—c) nach Agassiz und Whitman.

d) Larve nach Resorption des Dottersackes.

e) „ ca. 15 Tage alt.

f) „ von ca. 7 mm Länge vom 30. August 86. bei d. Isle of May.

g und h) Larve von 30 mm Länge in 2 Ansichten.

d—e und g—h nach Agassiz. f nach Prince.

auffallend klein erscheinen. Der embryonale Flossensaum ist zum Teil noch vorhanden. Die Kiemenspalten sind noch groß. — Außerdem ist durch Agassiz ein wesentlich älteres planktonisches Stadium von ca. 30 mm Länge bekannt geworden. Dasselbe besitzt zweite Rückenflosse, Afterflosse und Schwanzflosse in definitiver Ausbildung. Die erste Rückenflosse hat 6 Strahlen von verschiedener Länge; die Brustflossen sind fächerförmig groß, die Bauchflossen enorm lang und ragen mit dreien ihrer Strahlen mehr oder weniger erheblich über das Schwanzende hinaus.

Ältere Formen von ca. 80 mm Länge, welche wohl auch noch gelegentlich pelagisch angetroffen werden, zeigen schon deutlichere Hinweise auf die ausgebildete Form von *Lophius*. Derartige Exemplare sind von Günther aus dem Mittelmeer (l. c.) und von v. Düben und Koren von der norwegischen Küste beschrieben und abgebildet worden. (Vet. Akad. Handl. 1844 p. 63 tab. III. Fig. 1—3. Vgl. auch Smitt, Scandinavian fishes p. 142 Fig. 40, 1893).

Es hat den Anschein, als ob die europäischen Larvenformen von *Lophius* in mancher Beziehung von den amerikanischen abweichen.

Fam. Scorpaenidae.

Von den Arten der Gattung *Scorpaena* kommt nur *Scorpaena dactyloptera Delar. (= Sebastes dactylopterus Nilss. = S. imperialis Cuv.)* in den nordischen Meeren vor und anscheinend nicht so selten, als bisher angenommen wurde. Die erwachsenen Fische werden öfters in nennenswerten Mengen an der norwegischen Küste gefangen. Jugendformen von 40—45 mm Länge, bei denen die unteren Strahlen der Brustflossen noch nicht getrennt waren, sind in großer Zahl südwestlich von Irland in 80 Faden Tiefe im August gefangen worden (Holt und Calderwood in Scientific transact. roy. Dublin soc. 2.s. V. (1895) p. 410). Auch in der Umgebung von Island sind neuerdings die Jugendformen von *Scorpaena* in sehr erheblichen Mengen durch den dänischen Forschungsdampfer „Thor" gefangen worden (vgl. Johs. Schmidt in Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersögelser No. 1 p. 46. 1904).

Obwohl es wahrscheinlich ist, daß die Art ovipar ist, so sind die reifen Eier bisher doch nicht bekannt geworden.

Leider ist auch die Kenntnis der verwandten Arten des Mittelmeeres eine so lückenhafte und unsichere, daß darin zuverlässige Hinweise auf die Entwicklungsformen von S. dactyloptera nicht gefunden werden können. Raffaele (Mitteil. d. zool. Station Neapel VIII. (1888) p. 25 tav. II Fig. 10, 13 und 14) beschreibt ellipsoidische Eier von 1 : 0,75 mm Durchmesser, welche zahlreich in einer schwimmenden ovalen Schleimmasse eingebettet waren, mit homogenem Dotter, ohne Öl und mit tiefblauem Glanz. Dieselben stammen wahrscheinlich von Sc. porcus. Die dazu gehörigen Larven haben wenig Pigment und der vordere Teil der Rückenflosse ist eigentümlich aufgebläht wie bei manchen Gadiden. Diese und ähnliche Charaktere zeigen auch Larven, welche Holt (Ann. d. mus. d'hist. nat. Marseille V, 2 (1899) p. 123 pl. III Fig. 29—32) bei Marseille aus unregelmäßig konturierten aber einzeln frei schwimmenden Eiern erhielt, und welche er für Sc. scrofa L. zu halten geneigt ist. Die Eier sind 0,80—81 : 0,88—98 mm groß, ohne Öl; Embryonen und Larven ohne Pigment, mit größtenteils einzeiliger Chorda, After eine kurze Strecke hinter dem Dottersack, embryonale Rückenflosse in ihrer ganzen vorderen Hälfte aufgebläht; Totallänge ca. 2,4 mm.

Sebastes marinus (L.)

(syn: Perca marina L., Sebastes norvegicus Cuv., Seb. viviparus Kröy.)

1880. Collett, R. Norwegian North atlantic expedition 1876—78. p. 16 pl. I Fig. 3 und 4.

1887. Ryder, J. Bull. U. S. fish comm. vol VI. p. 92.

1898. Holt, E. W. L. Proceedings zool. soc. of London June 21. p. 550.

1904. Schmidt, Johs. Skrifter udg. af Kommissionen for Havundersögelser No. 1 p. 46. Köbenhavn.

Sowohl die kleinere subarktische Küstenform *(S. viviparus)* als auch die größere borealisch-arktische Tiefenform *(S. norvegicus)*, welche beide einer Art zugerechnet werden dürfen, sind vivipar. Die Laichzeit der letzteren (d. h. das Ausschlüpfen der Jungen) fällt an der norwegischen Küste in den Frühling von Mitte April bis Mitte Mai, während die kleine Form erst im Juli und August Junge zur Welt bringt.

Ryder beschreibt aus dem Mutterleibe genommene Embryonen von 6 mm Länge. Dieselben hatten eine große gelbe Ölkugel im vorderen Teil des Dottersackes; ein Pigmentstreifen zog sich an dem hinteren dorsalen Teil des Dotters und an dem oberen Rande der hinteren Schwanzhälfte entlang; die Augen waren dunkel. Brustflossen waren entwickelt, von den Bauchflossen dagegen keine Spur sichtbar. Auch eben geborene Fischchen sind nur etwa 6 mm lang; sie halten sich bis zu einer Größe von 60 mm in den oberflächlichen Wasserschichten auf. Bei Fischchen von 9,5 mm Länge sind in den embryonalen Flossensäumen außer der Schwanzflosse noch keine Flossenstrahlen sichtbar; von den Bauchflossen ist kaum eine Spur vorhanden. Die beiden parallelen Kämme in der Occipitalregion sind noch nicht entwickelt, wohl aber die Zähne auf dem Präoperkulum. Bei Exemplaren von ca. 12 mm

a b

Fig. 20. Sebastes marinus (L.)
a) Larve von 9,5 mm Länge v. 5./7. 77. 354 Km NW von Lofoten.
b) Jungfisch von 19 mm Länge 8./8. 77. 364 Km W von Lofoten.
nach Collett.

Länge sind die Strahlen der Brustflossen und die Dornen der Anale noch rudimentär; in der Rückenflosse sind noch keine Strahlen bemerkbar. Die Knochenleiste der Nackengegend ist jetzt teilweise entwickelt und endigt hinten in einen einfachen oder doppelten Dorn. Der Interorbitalraum ist breit und flach — ein Merkmal, welches das ausgebildete Tier von *Scorpaena dactyloptera* unterscheidet.

Bei Jungfischen von 19 mm Länge sind alle Flossenstrahlen in normaler Zahl entwickelt; Schuppen fehlen noch, und der Körper ist überall durchsichtig. Längs der Rückenflossen zieht sich eine Reihe schwarzer Pigmentpunkte hin; im Unterkiefer sind einige Zähne entwickelt. Die Knochenleiste des Nackens ist scharf ausgebildet und endet hinten in eine dreigabelige Spitze.

Derartige Jugend- und Larvenformen sind bei Spitzbergen und der Bäreninsel Anfang Juli und Anfang August und außerdem im Faröerkanal beobachtet worden. Neuerdings sind sie von dem dänischen Forscher Johs. Schmidt (l. c.) in der offenen See zwischen Island und Faröer in so ungeheuren Scharen angetroffen worden, daß in einem einzigen 20 Minuten dauernden Zuge mit dem Jungfischtrawl gegen 5000 Stück gefangen wurden.

Fam. Cottidae.

Die Familie der *Cottus*-artigen Fische ist, wie bekannt, in den nordischen Meeren mit zahlreichen Arten vertreten, von denen die meisten den Aufenthalt auf flachen und bewachsenen Gründen bevorzugen. Einige, wie die Arten der Gattung *Cottunculus,* leben aber auch in sehr erheblichen Tiefen. Von den Entwicklungsformen der letzteren ist bisher nichts bekannt. Wahrscheinlich legen alle Arten ihre Eier am Grunde ab, wobei bisweilen die Embryonalentwicklung im Moment der Eiablage (nach voraufgegangener innerer Befruchtung) bereits ihren Anfang genommen hat, oder auch mehr oder weniger abgeschlossen sein mag. Die planktonischen Larven stehen dementsprechend durchweg auf einer hohen Stufe der Ausbildung.

Im Widerspruch hiermit steht der Umstand, daß Agassiz und Whitman (Mem. mus. comp. zool. Harvard coll. vol XIV, 1 pt. 1 (1885) p. 7 u. 10 pl. I—III) sowohl für Cottus groenlandicus C. u. V. (= C. scorpius) wie für Hemitripterus americanus C. u. V. planktonische Eier und dazu gehörige Larven gefunden und beschrieben haben. Daß die genannten Autoren sich im Falle des C. groenlandicus geirrt haben, unterliegt schon längst keinem Zweifel mehr; es ist aber auch wahrscheinlich, daß die als Hemitripterus beschriebenen Eier und Larven von irgend einem anderen Fische herstammen, der nicht zur Cottiden-Familie gehört.

Bezüglich der Entwicklungsformen ist am besten die Gattung *Cottus* und zwar in fast allen ihren Gliedern bekannt; nur die Zwergform *Cottus lilljeborgi Coll.,* welche an den skandinavischen Küsten und den Faröer vorkommt, ist bisher in Jugendstadien nicht beobachtet worden. Vielleicht ist sie ziemlich selten, doch kann man darüber wegen der Kleinheit der Art (bis 54 mm lang) bisher nicht viel aussagen.

Auch einige andre spezifisch arktische Cottiden, deren Entwicklungsformen bisher unbekannt blieben, z. B. der in den nordischen Meeren ziemlich weit verbreitete *Centridermichthys uncinatus* (Rhdt*), der auch im Skagerrak vorkommt, konnten im Nachfolgenden nicht berücksichtigt werden.

---

*) Anm. Die Jugendformen dieser Art sind neuerdings von Johs. Schmidt östlich und nördlich von Island beobachtet, aber noch nicht beschrieben worden (Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersögelser No. 1 p. 50. — 1904).

Cottus gobio L.

1855. Sundevall, C. J. Kgl. vet. akad. handl. Bd. I. p. 6 pl. I Fig. 1—4.
1900. Schneider, G. Acta soc. p. fauna et flora fennica XX. No. 1 p. 59 Fig. 15 (?).

Cottus gobio ist im wesentlichen eine reine Süßwasserform; sie fehlt im eigentlichen Salzwassergebiet und findet sich nur im östlichen Teile der Ostsee von Gothland an, besonders in den schwedischen und finnischen Schären. Hier laicht sie vom Februar bis Mai.

Sundevall beschreibt Larven, welche am 30. Mai ausschlüpften. Dieselben waren am Tage nach dem Ausschlüpfen 8 mm lang und sehr weit entwickelt, insofern als in der zweiten Rückenflosse, in der Afterflosse und den Brustflossen die Strahlen schon in ihrer definitiven Zahl vorhanden waren, während die Schwanzflosse deutlich angelegt war. Der große schmutzig braungelbe Dottersack beherbergte im oberen vorderen Teil eine große Ölkugel. Die Wirbel schienen nicht ausgebildet zu sein, wohl aber die processus spinosi. Sehr auffällig war das wohl entwickelte Zirkulationssystem. Aus der Beschreibung Sundevalls scheint hervorzugehen, daß das aus der Leber austretende Blut in zahlreichen verzweigten und anastomosierenden Ästen von oben links nach unten rechts über den Dotter hinströmt und sich dann vereinigt in das Herz ergießt. Die unter der Wirbelsäule verlaufenden Hauptkörpergefäße, Aorta und Kardinalvene, hängen durch ein in der Schwanzflosse deutliches Gefäßnetz zusammen.

Fig. 21. Cottus gobio L.
a) Larve, 1 Tag alt, 8 mm lang; vom 30. Mai 54.
b) „ 10 Tage alt, 9 mm „ „ 9. Juni 54.
c) Jungfisch, 22 Tage alt, 9 mm lang; v. 21. Juni 54.
} aus Eiern von den Schären von Stockholm
nach C. J. Sundevall.

Die 10 Tage alte Larve war 9 mm lang; sie besaß außer den vorerwähnten Flossen auch eine erste Rückenflosse, die zunächst nur fünf Strahlen enthielt. Auch die Anlage der Bauchflossen war jetzt deutlich; der Dotter mit dem Öltropfen war sehr verkleinert. Der Kopf besaß schwarzes Pigment (in der Figur fehlend), welches sich alsbald sehr vermehrte.

Der etwa 3 Wochen alte Jungfisch war auch nur wenig über 9 mm lang; er ließ leicht die ausgebildete Form des Fisches erkennen.

Die von G. Schneider abgebildete Larve von *C. gobio* von 4 mm weicht in Größe und Pigmentierung (schwarzes Pigment ist fast gleichmäßig über den ganzen Körper verstreut) so sehr von den durch Sundevall beschriebenen Formen ab, daß man Bedenken tragen muß, sie mit denselben zu identifizieren. Daß die Jugendstadien von *C. poecilopus Heck.*, der eine so weitgehende Übereinstimmung mit *C. gobio* zeigt, von den Entwicklungsformen des letzteren erheblich abweichen sollten, ist nicht sehr wahrscheinlich.

Cottus scorpius L.

(syn: C. groenlandicus Cuv., C. glacialis Rich., Acanthocottus variabilis Ayres, A. labradoricus Girard, A. ocellatus Storer, A. mucosus Ayres).

1882. Agassiz, A. Proceed. americ. acad. arts a. sci. vol XVII. p. 285 pl. II Fig. 1 u. 2 (gehören vermutlich zu einer anderen *Cottus*-Art; pl. III ist überhaupt kein *Cottus*, desgl. Mem. mus. comp. zool. Harv. vol XIV. p. 7 pl II Fig. 1—5 kein *Cottus*.)
1885. Mc Intosh, W. C. 3. annual report fish. board f. Scotland pt. 3 p. 59.
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinburgh. vol 33. pt. I p. 103 pl. VI Fig. 2.
1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Ebenda vol 35. pt. 3. p. 675 pl. I Fig 3 (nicht p. 861 — *C. bubalis*) pl. XIX Fig. 4.
1891. Mc Intosh, W. C. 9th annual rep. fish. board f. Scotld. p. 323 pl. X Fig. 6.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol V. p. 20—26 pl. IV Fig. 30—33, 35—38.
1896. Mc Intosh, W. C. 14. annual rep. fish. board. f. Scotland, pt. 3 p. 181.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen Bd. VI, Abt. Helgoland, S. 131—137. Taf. III, Fig. 4—6. V, Fig. 35.

Dieser in den nordischen Meeren weit verbreitete Küstenfisch legt seine Eier in mäßigen Tiefen in Klumpen meist in den Monaten Dezember bis Februar ab. Das Ausschlüpfen der großen 7,4—8,6 mm langen Larven erfolgt etwa 5 Wochen darauf. Da Nordquist u. a. vor ihm beobachtet haben (Meddel. societ. pr. fauna et flora fennica pt. 26 — 1900), daß im Norden bei *Cottus scorpius* nach voraufgegangener innerer Befruchtung sich die Embryonen schon im Mutterleibe mehr oder weniger vollkommen entwickeln, so wird in diesem Falle das Ausschlüpfen entsprechend schneller der Eiablage folgen oder die Fischchen werden lebendig geboren.

Die natürliche Farbe der Eier — cremegelb bis dunkelrot — erhält sich

im Dotter der eben ausgeschlüpften Larve. Im vorderen Teil des Dottersackes ist die große Ölkugel sichtbar. Schwarzes Pigment in Form regelmäßiger Sternchen findet sich in charakteristischer Verteilung auf dem Kopf, in der Umhüllung der Ölkugel, besonders dicht und in Schabracken ähnlicher Anordnung im Peritoneum und in einer Reihe meist zarter Sternchen längs der Basis der Analflosse im hinteren Teile derselben. Im Kopf und Vorderkörper findet sich neben dem schwarzen Pigment auch chromgelbes. Sehr lebhaft und in die Augen fallend ist die Blutzirkulation wie bei fast allen Larven, welche aus festsitzenden Eiern stammen, und zwar neben der Aorta und der entsprechenden großen Vene, welche beide dicht unter der Chorda verlaufen, ein einziges großes Dottergefäß, welches mit zahlreichen Ästen aus der im venösen Kreislauf liegenden Leber entspringt, und von links oben nach rechts unten verlaufend vorn in den sinus venosus des Herzens einmündet; außerdem Arterie und Vene, welche das Blut im Kopfe verteilen. Der After der Larve liegt unmittelbar hinter dem Dottersack und um nicht ganz zwei Fünftel der Totallänge von der Kopfspitze entfernt. Die Brustflossen sind unscheinbar und ebenso wie die embryonalen Flossensäume vollkommen farblos.

Fig. 22. Cottus scorpius L.
a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 30./1. 01. 8,2 mm lang. Helgoland.
b) ca. 4 Wochen alte Larve vom 26./2. 01. 10 mm lang. „
c) Jungfisch vom 25./4. 00. 18 „ „ „
Pigment: schwarz und außerdem gelb im Vorderkörper, Dotter rötlich; nach Ehrenbaum.

Während der Resorption des Dottersacks erreicht die Larve eine Länge von 10 mm und darüber. Die schwarzen Pigmentsterne vermehren sich sehr, namentlich auf dem Kopfe, längs des Rückens und im Peritoneum, überall begleitet von chromgelbem Pigment. Im Schwanzteil ist die Pigmentlinie an der Basis der Anale unverändert; die Flossensäume einschließlich der verbreiterten Schwanzplatte besitzen noch keine Spur von Flossenstrahlen.

Ziemlich bald darauf zeigen sich unter weiterer allgemeiner Vermehrung des Pigments dicht hinter dem After die Anfänge einer breiten schwarzen Querzone auf dem Körper der Larve. Dieselbe ist für diese und die späteren Stadien bis zur Ausbildung der definitiven Form höchst charakteristisch. In der Schwanzplatte zeigt sich die früheste Anlage der hypuralen Schwanzflosse. Der Kopf besitzt jederseits über der Otocyste kleine breite dornartige Aufsätze und eine Anzahl Stacheln auf dem Kiemendeckel. Die Brustflossen sind sehr vergrößert; Bauchflossen sind nicht sichtbar, wohl aber eine kleine Präanalflosse. Der After ist ein wenig weiter nach hinten gerückt. Diese und spätere planktonische Jugendformen von *C. scorpius* werden in ziemlich erheblicher Entfernung vom Lande auf See angetroffen (40 Seemeilen). Gegen das Ende des Monats April haben die planktonischen jungen *Cottus scorpius* eine Körperlänge von ca. 17—21 mm erreicht. Der Schwanzflosse folgend sind alsdann auch die anderen unpaaren Flossen und die Bauchflossen zur Entwicklung gelangt. Die beiden Rückenflossen sind kaum merklich von einander getrennt, die Brustflossen reichen fast bis zum After nach hinten. Der auffälligste Zug in der Pigmentierung liegt in der Ausbildung der bereits erwähnten schwarzen Zone, welche dicht hinter dem After quer über den Körper hinzieht. Die vor dieser Zone liegenden zwei Dritteile des Körpers sind reichlich mit schwarzen Pigmentsternen versehen, die sich an einigen Stellen, z. B. an der Basis der Rückenflossen, im Peritoneum u. a. O. besonders dicht angehäuft finden. Das hinterste Körperdrittel bleibt dagegen ganz pigmentfrei, und nur mit Mühe läßt sich längs der Basis der Anale jene Reihe zarter Pigmentpünktchen entdecken, die schon die frühesten Larvenstadien charakterisieren. Die Bewaffnung des Kopfes zeigt die größte Ähnlichkeit mit derjenigen des ausgebildeten Tieres: zwei Dornen vor den Augen zwischen den Nasenlöchern, zwei über den Augen und 2 Doppeldornen auf dem Hinterhaupt. Außerdem sind gewöhnlich 3 bis 4 Präoperkulardornen vorhanden, von denen der oberste oder der zweite der längste ist; der Operkularstachel ist viel weniger ausgeprägt. Bald darauf erhält der junge *C. scorpius* seine definitive Gestalt und Farbe, wobei auch das letzte Körperende Pigment erhält, und wird dann (Ende Mai) nicht mehr planktonisch, sondern im flachen Wasser am Grunde angetroffen. Die kleinsten derartigen Fischchen sind etwa 22 mm lang.

Cottus bubalis Euphr.

1885. Mc Intosh, W. C. 3. annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 59.
1890. Mc Intosh, W. C., and E. Prince. Transact. roy soc. Edinburgh vol 35. pt. 3 pl. I Fig. 2 u. p. 861. pl. XVII Fig. 11 (?)
1891. Cunningham, J. T. Journal M. B. association n. s. vol II. p. 72 pl. IV Fig. 5.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol V. p. 26—30 pl. IV Fig. 34 pl. V Fig. 39—44.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 137—140. Taf. III, Fig. 9—10; V, Fig. 36.

Diese Art hat das am weitesten nach Süden — von der Murman- bis zur Biscaya-Küste — reichende Verbreitungsgebiet unter den Cottiden; sie legt ihre Eier im Tidengürtel während der Monate März und April ab, ausnahmsweise auch schon Ende Januar, also etwas später als *Cottus scorpius*. Das Ausschlüpfen der Larven, welche mit ca. 5,5 mm erheblich kleiner sind, als diejenigen von *C. scorpius*, erfolgt in den Frühjahrsmonaten ca. 6 Wochen nach der Eiablage, also meist im April und Mai.

Die ausschlüpfende Larve besitzt noch einen umfangreichen Dottersack, der wie beim Embryo goldgelb bis strohgelb gefärbt ist und im vordersten Teil eine etwa 0,20 mm große Ölkugel beherbergt; in der Leber ist die grüne Gallenblase sichtbar. Die Blutzirkulation ist weit entwickelt und lebhaft, übrigens ähnlich wie bei *C. scorpius*, nur daß bei *C. bubalis* das venöse Blut die Leber auf der linken Körperseite in zwei bis vier getrennten Strängen — statt wie bei *C. scorpius* in einem — verläßt, die über den Dottersack hinströmen und sich gewöhnlich erst kurz vor dem Verlassen desselben auf der rechten Körperseite unterhalb der Ölkugel wieder zu einem Strang vereinigen und dann in den sinus venosus des Herzens einmünden. Die Pigmentierung der Larve ist schwarz, wozu erst allmählich sich verstärkendes gelb hinzutritt. Die schwarzen Sternchen finden sich in Kopf und Nackengegend, an der Basis der ziemlich großen blassen Brustflossen, in einer länglichen aber sehr schmalen Präanalflosse, längs der Basis des Analflossensaumes in einer zarten Punktreihe wie bei *C. scorpius*, und besonders dicht und in charakteristisch großen Plaques im Peritoneum, wo sie eine tiefschwarz und dicht gefleckte Schabracke über dem Eingeweidesack bilden, welche gewöhnlich auf der linken Körperseite etwas weiter ventralwärts herabreicht als rechts. Drei Fünftel der Körperlänge der Larve liegen hinter dem After. Larven mit resorbiertem Dottersack sind 5,8 bis 7 mm lang und zeigen außer der zunehmenden Intensität der Pigmentierung wenig Veränderung.

In den nun folgenden Stadien von 9—10 mm Länge, welche während des Monats Mai planktonisch gefangen werden, vollzieht sich die Ausbildung der Flossenstrahlen unter Vortritt der Schwanzflosse. Die Pigmentierung bleibt im wesentlichen unverändert; über den Otocysten gelangt je ein gedrungener Dorn zur Ausbildung, auf dem Präoperkulum vier nach außen und hinten gerichtete, von denen der oberste alsbald wesentlich länger

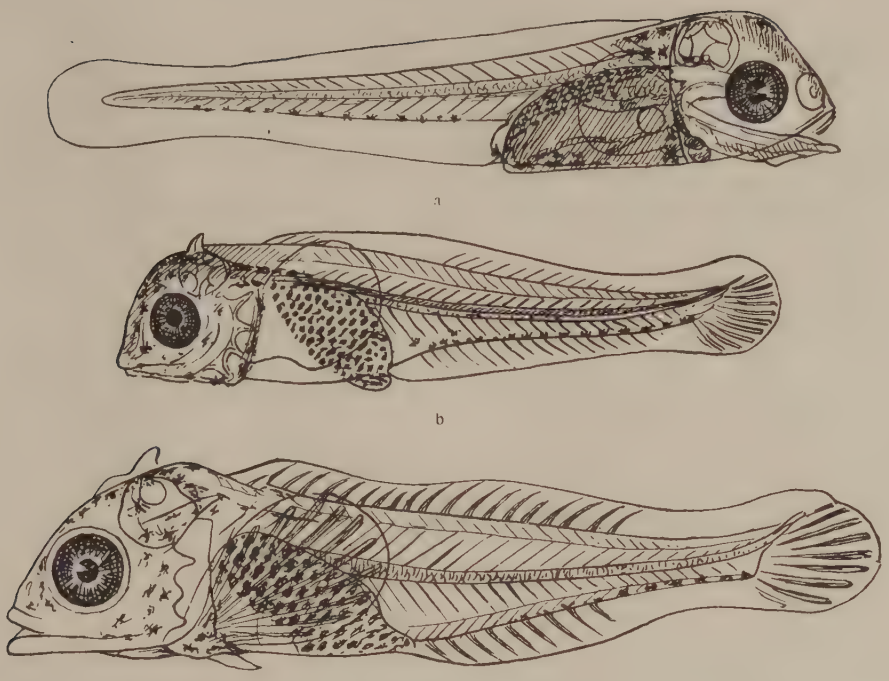


Fig. 23. Cottus bubalis Euphr.
a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 9./5. 98. 5,8 mm lang. Helgoland.
b) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung v. 23./5. 98. 10 mm lg. „
c) „ mit fast vollendeter „ „ v. 26./5. 99. 11 mm lg. „
Pigment schwarz und im Vorderkörper gelb, Dotter gelblich;
nach Ehrenbaum.

wird, als die übrigen, während vor den Otocysten ein zweites kleineres Paar von Protuberanzen auf der Stirn erscheint. Die beiden Rückenflossen sind zunächst noch miteinander verbunden, lassen aber die definitive Zahl ihrer Flossenstrahlen bereits erkennen: 8—9+11—12, ebenso die Afterflosse: 9. Auch in den sehr großen Brustflossen sind die Strahlen ausgebildet, in den Bauchflossen dagegen sind sie noch nicht erkennbar.

Unmittelbar nach diesem Stadium erreicht das planktonische Leben sein Ende. Schon in einer Körperlänge von 13—14 mm finden sich die Jungfische im Juni im flachen Wasser nahe der Küste. Sie haben dann vollkommen das Aussehen der ausgebildeten Tiere. Namentlich sind sie zum Unterschied von den planktonischen Stadien auch auf der hinteren Körperhälfte pigmentiert und zwar sehr ähnlich wie die Jungfische von *C. scorpius*. Von letzteren unterscheiden sie sich indessen leicht durch die viel geringere Körpergröße und durch den eigentümlich sperrigen Charakter ihrer großen und langen Flossen.

Im Juni und Juli sind die im flachen Wasser schwärmenden Jungfische von *C. bubalis* ca. 20—30 mm lang.

Cottus quadricornis L.

1855. Sundevall, C. J. Kgl. vet. akad. handlingar Bd. I, p. 7 pl. I Fig. 5—8.
1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35. pt. III. p. 861. pl. XVII fig. 11. (?)
1894. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. V. p. 117. pl. V fig. 45 (?).
1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grönland, vol XXIX. p. 237 pl. XI, 2, 3.

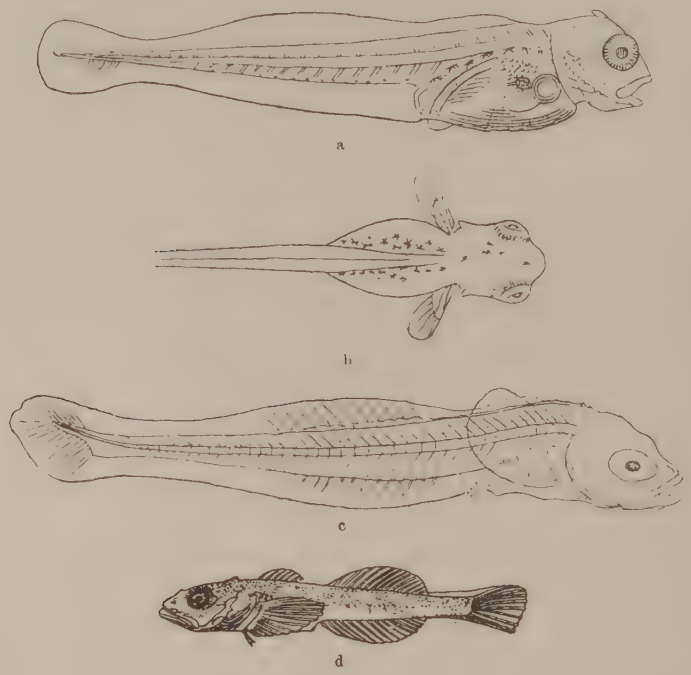


Fig. 24. Cottus quadricornis L.
a und b) Larve 3 Tage alt, 11,5 mm lang, vom 21./4. 54. } Eier a. d. Schären
c) „ 18 „ „ 12 „ „ „ 6./5. 54. } von Stockholm.
d) Jungfisch von 21,5 mm, vom 3./8. 91, Ost-Grönland.
a—c) nach Sundevall, d) nach Jensen.

Diese im hohen Norden weitverbreitete cirkumpolare *Cottus*-Art findet sich auch in der östlichen Ostsee, fehlt dagegen im Westen dieses Meeres sowie in der Nordsee und an der skandinavischen Westküste; an den britischen Küsten ist sie selten. Sie ist im Meere weniger auf die Küsten beschränkt als *C. scorpius* und *C. bubalis*.

Das Laichen soll in der Ostsee in den Monaten November bis Februar erfolgen. Die in Klumpen abgesetzten Eier sind nach Sundevall hellgrün oder bräunlich bis dunkelgrün oder dunkelbraun; dagegen wird der Dottersack der Larve als gelblich beschrieben. Nach Lönnberg (Svensk fiskeritidskrift 9. Arg. 1900. p. 36) sind die reifen Eier meist blaugrün oder

schmutzig seegrün, bisweilen aber auch graugelb mit rötlichem Anflug. Vollkommen zuverlässige Angaben über die Larven existieren nicht. Die Beschreibungen von Sundevall lassen eine bedenklich große Ähnlichkeit mit *Cottus scorpius* erkennen, während den britischen Forschern meist etwas abweichend gebildete Entwicklungsformen von *Cottus bubalis* vorgelegen zu haben scheinen. Immerhin ist auffällig, daß Sundevall an kürzlich ausgeschlüpften Larven die bedeutende Körperlänge von $11^1/_2$ mm beobachtete und Angaben über die frühzeitige Ausbildung der Flossenstrahlen macht, von denen lange vor der Dotterresorption schon Brust- (10) und Schwanz-Flossenstrahlen sichtbar waren. Auch die hornartigen Aufsätze in der Scheitelgegend waren schon in diesem Stadium vorhanden; und sogar 40—42 processus spinosi der Wirbel werden als sichtbar angeführt. Übrigens scheint die Dotterzirkulation und die Pigmentierung der Larve sich von derjenigen des *Cottus scorpius* nicht wesentlich zu unterscheiden.

Bald nach der Dotterresorption waren die Larven über 12 mm lang, besaßen auch in der 2. Dorsale und in der Analflosse Strahlen (1. Dorsale und Ventralflosse fehlten noch), dazu Zähne in den Kiefern, die zuerst im Unterkiefer deutlich waren.

Die ältesten von Sundevall beobachteten Stadien, die als Hungerformen nicht ganz normal waren, hatten 13,5 mm Körperlänge, 4 Stacheln in der Nackengegend, die vermutlichen Vorläufer des hinteren Paars der Exkrescenzen des Kopfes (vom vorderen Paar war nichts sichtbar), neben den schon ausgebildeten Flossen auch eine erste Rückenflosse mit 7 Strahlen und die ersten Anlagen der Bauchflossen.

Jensen erwähnt einige im August bei Grönland gefangene Jugendformen von 21,5—27,5 mm Länge. Die kleinste von diesen (Fig. 24 d) hat alle Flossenstrahlen ausgebildet, aber die Schwanzflosse noch im Zusammenhang mit den anderen unpaaren Flossen; der Kamm auf dem Hinterhaupt, sowie die Dornen auf der Schnauze und dem Kiemendeckel sind deutlich. Die Pigmentierung ist schwach und wenig charakteristisch.

Gymnocanthus ventralis (C. u. V.).

(syn: Cottus tricuspis Reinh., Phobetor tricuspis Kröy., Acanthocottus patris Storer, Cottus Fabricii Girard etc.)

1901. Ehrenbaum, E. Fauna arctica von Römer und Schaudinn. Bd. II, 1 p. 85.
1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grönland. vol. XXIX p. 238 pl. XI, 6.

Diese Art gehört zu den häufigen Küstenfischen im arktischen Gebiet des atlantischen Ozeans von den sibirischen Küsten bis Grönland, der Hudsonsbai und dem Wellington-Kanal. Auf der amerikanischen Seite geht sie südwärts bis zur Fundybai, auf der europäischen bis zur Murmanküste, Nordnorwegen und auch Island.

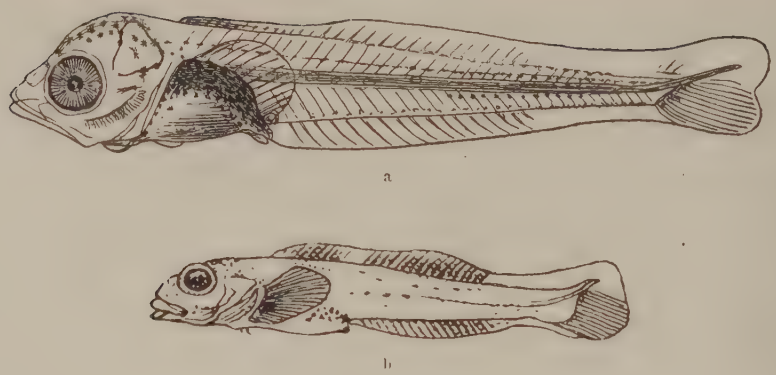


Fig. 25. Gymnocanthus ventralis (C. u. V.).
a) Larve 15 mm lang, vom 19./7. 98, von Südwest-Spitzbergen. Original.
b) „ 18 „ „ „ Ende Juli 98. Westgrönland; nach Jensen.

Über die Laichzeit ist mit Sicherheit nichts bekannt, sie fällt aber jedenfalls in die Frühjahrsmonate.

Eine vereinzelte Larve von 14—15 mm Länge, welche von Römer und Schaudinn am 19. Juli 98 im Hornsund (Südwest-Spitzbergen) erbeutet wurde, erlaubt eine oberflächliche Charakteristik der Jugendformen dieser hochnordischen Art aufzustellen. Die Flossenstrahlen sind bei diesem Stadium bereits in definitiver Zahl kenntlich: D: 11+15, A: 17, P: 19. In der Pigmentierung sind die Charaktere der Cottiden-Larve ausgeprägt, nämlich ein sehr dunkles Peritoneum und eine zarte Punktreihe längs der Basis des Afterflossensaumes. Es kommt hinzu eine oberhalb der Chorda in der ganzen Länge derselben verlaufende Pigmentlinie und in der hinteren Schwanzhälfte einige mehr oder weniger kontinuierliche Reihen, unterhalb, oberhalb und in der Chorda. Die Pigmentlinie längs der Afterflosse ist etwas unregelmäßig und in ihrem hinteren Teil aus zahlreichen dicht nebeneinander liegenden länglichen Zellen gebildet. Auch der hintere Teil des Rückenflossensaumes und die Schwanzflosse tragen an ihrer Basis Pigmentsternchen. Die Brustflossen sind auffallend groß und ragen erheblich über den After hinaus. Letzterer ist um $^1/_3$ der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Der Kopf ist ohne Bewaffnung, selbst die Präoperculardornen sind kaum angedeutet.

Eine etwas ältere Larve von 18 mm Länge, welche Ende Juli in West-Grönland gefangen wurde, hat Jensen beschrieben und abgebildet (Fig. 25 b.). Auch hier ist der embryonale Flossensaum noch kontinuierlich; in ihm sind folgende Strahlenzahlen erkennbar: D: 12+16, A: 18. Die hypurale Schwanzflosse ist noch nicht vollkommen endständig. Schwarzes Pigment findet sich am oberen und unteren Rande des Schwanzstiels und auch eine Strecke längs der Basis der Analflosse und der zweiten Rückenflosse, zum Teil auch unter der ersten Rückenflosse. Auch die Flossen selbst sind teil-

weise pigmentiert und außerdem finden sich Chromatophoren längs der Seitenlinie, auf der Basis der Brustflossen etc. Die Präoperkulardornen sind sichtbar; sonst aber entbehrt der Kopf der Bewaffnung — wie auch beim ausgebildeten Tier.

Centridermichthys hamatus (Kröy).

(*syn: Cottus bicornis Reinh., Icelus hamatus Kröy., Centridermichthys bicornis Gthr., Icelus furciger Malm.*)

1901. Ehrenbaum, E., Fauna arctica II, 1 p. 80.
1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grönland, vol XXIX, p. 239 tab. XI, 5.

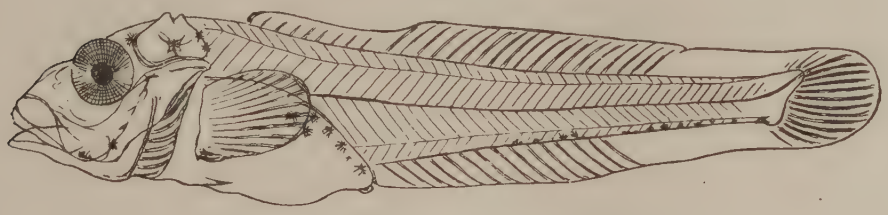


Fig. 26. Centridermichthys hamatus (Kröy).
Larve 25 mm lang, vom 20./6. 98, Spitzbergen. Original.

Die Gattung *Centridermichthys* ist im nordatlantischen Gebiet mit 2 spezifisch nordischen Arten vertreten, *C. hamatus* und *C. uncinatus*, deren beider Verbreitungsgebiet sich südwärts bis Bohuslän erstreckt. Von der ersten Art sind einige Jugendformen bekannt geworden durch einen Fang, den Römer und Schaudinn am 20. VI. 98 im Hornsund in Südspitzbergen machten, und durch Ad. S. Jensen von Grönland.

Die beiden 20 und 25 mm langen Larven von Spitzbergen zeichnen sich ebenso sehr durch ihre Armut an schwarzem Pigment wie durch ihre außerordentliche Größe aus. Letztere steht in auffälligem Gegensatze zur Größe des ausgebildeten Tieres, welche 80 mm selten zu überschreiten scheint. Die Flossenstrahlen sind bei dem 25 mm langen Fischchen alle, bei dem 20 mm langen bis auf die 1. Rückenflosse und die Bauchflossen ausgebildet und weisen unzweideutig auf *C. hamatus* hin: D: 9 + 19, A: 15, P: 17 — 18. Am Kopfe finden sich auf dem Präoperkulum etwa 3 undeutliche kleine Dornen, und über den Otocysten jederseits 2 deutliche Spitzen, welch letztere als die Vorläufer der dem ausgebildeten Tier eigentümlichen Hörner anzusehen sind. Vermutlich verwachsen später je zwei dieser Spitzen zu einem Stirnhorn. Der After, vor dem eine sehr kleine Präanalflosse bemerkbar ist, liegt weiter nach hinten als bei den eigentlichen *Cottus*-Arten. Sein Abstand von der Kopfspitze beträgt bei der größeren (25 mm) Larve etwa 11 mm, wovon etwas über die Hälfte (6 mm) auf den Kopf entfällt resp. auf den Abstand der hintersten Operkularspitze von der Kopfspitze. Die Bauchflossen

sind bei beiden Larvenstadien in Form zarter Zapfen vorhanden, welche bei der größeren Larve schon eine Scheidung in 2—3 Strahlen erkennen lassen. Die Brustflossen sind für einen Angehörigen der *Cottus*-Familie auffallend klein, und reichen bei weitem nicht bis zum After nach hinten.

Das schwarze Pigment — über etwa sonst vorhandene Pigmente kann nichts ausgesagt werden — ist in der für Cottiden charakteristischen Verteilung vorhanden, nämlich im Stirnteil, im Peritoneum und längs des analen Flossensaumes. Es ist aber, wie bereits erwähnt, ungemein spärlich ausgebildet und scheint sich während der Larvenzeit nicht wesentlich zu vermehren, da die größere Form noch weniger davon aufweist als die kleinere.

Das von Jensen erwähnte und abgebildete Exemplar stammt von Egedesminde (Westgrönland) und ist 21 mm lang. Trotzdem stellt es ein wesentlich weiter fortgeschrittenes Stadium dar als die vorerwähnte Larve von 25 mm; namentlich die erste Rückenflosse ist bereits in definitiver Form entwickelt und von der zweiten völlig getrennt; auch die Brustflossen erscheinen wesentlich größer. Ebenso ist die Verteilung des Pigments eine andere und kommt derjenigen des ausgebildeten Fisches schon näher.

Triglops pingeli Rhdt.

1901. Ehrenbaum, E., Fauna arctica II, 1 p. 81.

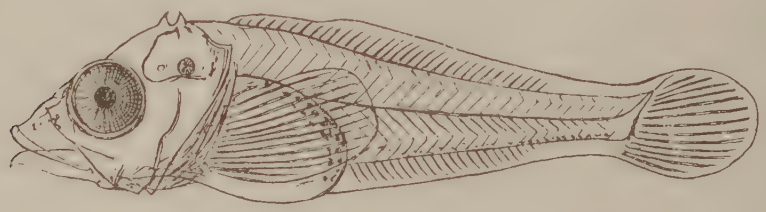


Fig. 27. Triglops pingeli Rhdt.
Larve 18 mm lang, vom 20. VII. 98, Spitzbergen. Original.

Diese hochnordische Art hat eine circumpolare Verbreitung und ist im arktischen Gebiet nicht selten; südlich des Polarkreises scheint sie nur vereinzelt vorzukommen; doch ist sie auch an verschiedenen Punkten der Nordsee, des Skagerrak und des Kattegatt beobachtet worden. Unsere Kenntnis der Jugendformen beschränkt sich auf ein Larvenstadium von etwa 18 mm Länge, welches von Römer und Schaudinn am 20. Juli 1898 im Hornsund (Südspitzbergen) erbeutet wurde. Die Brustflossen desselben sind sehr groß und reichen über den After hinaus nach hinten; der Kopf ist langgestreckt mit jederseits 2 Dornen über den Otocysten. Die Bewaffnung des Präoperkulums ist unscheinbar. Die Flossenstrahlen sind in definitiver Zahl sichtbar: D: 9 + 25, A: 23, P: 17. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte, aber nicht allzu-

weit von der Körpermitte entfernt, etwa 8,5 mm hinter der Kopfspitze. Schwarzes Pigment ist sehr spärlich vorhanden, aber in der für die Cottiden charakteristischen Anordnung, im Peritoneum und längs der Basis des analen Flossensaumes.

Neuerdings sind die Jugendformen dieses Fisches auch östlich und nördlich von Island durch den dänischen Forscher Johs. Schmidt beobachtet worden (Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersögelser No. 1. p. 50. — 1904).

Fam. Triglinae.

Unsere nordischen Meere beherbergen 5 *Trigla*-Arten. Zwei von diesen: *Tr. lineata Walb.* und *Tr. lyra L.* sind im Nachfolgenden nicht behandelt, da man einesteils sehr wenig von ihren Entwicklungsformen kennt, andernteils sie nur im Süden und Südwesten der britischen Inseln vorkommen, wo sie allerdings nicht gerade selten sind. *Tr. lineata* dringt bisweilen weiter nördlich vor und ist auch in der Nordsee beobachtet. Holt hat von dieser Art Ende Juli bei Plymouth auch die reifen Eier gesehen und findet ihren Durchmesser zu 1,28 bis 1,33, ihre farblose Ölkugel zu 0,24 mm (Journ. M. B. assoc. V. p. 109). Übrigens ist die Lage der Laichzeiten dieser beiden Arten nicht genau bekannt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ihre Eier und ihre Entwicklungsformen ebenso den allgemeinen Trigliden-Charakter tragen wie diejenigen der unten näher behandelten Arten dieser Gruppe. Die bisher durch künstliche Befruchtung näher bekannt gewordenen *Trigla*-Arten sind einander in den frühesten Embryonal- und Larval-Stadien so ähnlich, daß es bisher nicht gelungen ist und vielleicht noch lange, wenn nicht dauernd, unmöglich bleiben wird, die planktonisch gefischten frühen Entwicklungsformen der *Trigla*-Arten von einander zu unterscheiden.

Trigla gurnardus L.

(*syn: Tr. hirundo L., Tr. cuculus Bloch, Tr. milvus Lacep., Tr. Blochii Yarr.*)

1885. Cunningham, J. T. Quart. journ. micr. science, vol 26. n. s. p. 3 ff Fig. 19.

1889. Cunningham, J. T., Journ. M. B. assoc. I. p. 11. pl. I. Fig. 3.

1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh XXXV. pt. III. p. 806—812 pl. X, XII, XIV, XVI, XVII.

1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. vol V. p. 33 — 35, pl. II, Fig. 14—16.

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. III, S. 272—274.

1904. Ehrenbaum E. und S. Strodtmann; Ebenda Bd. VI. S. 102.

Der graue Knurrhahn ist an den westeuropäischen Küsten vom Mittelmeer bis zum Polarkreis verbreitet, in der Nordsee besonders häufig; in der Ostsee geht er ostwärts bis Rügen und zur schwedischen Südküste.

Die Laichzeit dauert vom April bis zum August.*) Die treibenden Eier sind in der Nordsee 1,16—1,55 mm im Durchmesser groß, mit einer bisweilen gelblichen oder rötlichen Ölkugel von 0,19—0,33 mm; in der Ostsee wurden im August Durchmesser von 1,32—1,63 mm beobachtet. Durchmesser der Ölkugel und Eidurchmesser verhalten sich in der Regel zu einander wie 1 : 4,4 bis 5.

Eier und Embryonen sind wie gesagt schwer von denen anderer *Trigla*-Arten zu unterscheiden. Das Chorion zeigt oft eine geflechtartige Struktur; der Dotter ist homogen; der Embryo erhält frühzeitig lebhaftes Pigment von schwarzer und von hell- bis dunkelgelber Farbe, das auf dem Körper des Embryo sowie auf Flossensäumen, Dottersack und Ölkugel sichtbar wird. Die Brustflossenanlage ist frühzeitig deutlich und groß; der After liegt fast unmittelbar hinter dem Dottersack.

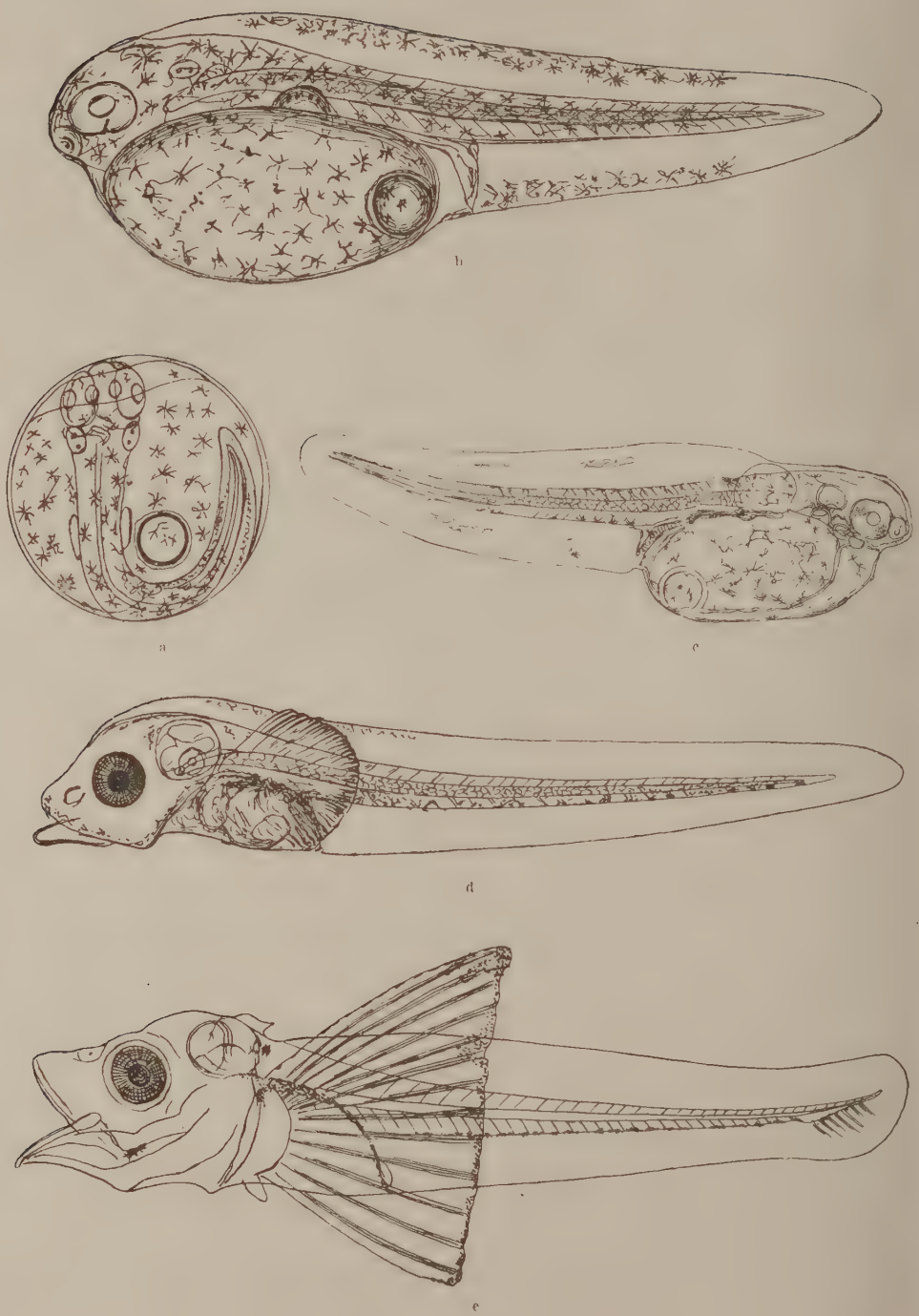
Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 15° C nur 5 Tage.

Die ausschlüpfende Larve ist reichlich 3 bis 4 mm lang. Das gelbe und schwarze Pigment zeigt die bereits im Embryo angedeutete Verteilung; ersteres geht dem anderen in der Entwicklung etwas voraus. Die Augen sind zunächst noch farblos; charakteristisch ist die frühzeitige Färbung der Brustflossen, auf welchen schwarze und gelbe Chromatophoren bogenförmig geordnet sind. Die Flossensäume besitzen gewöhnlich an ihren äußeren Rändern Pigmentsäume, die bisweilen mehrfach unterbrochen oder in einzelne Gruppen aufgelöst erscheinen. An der äußersten Schwanzspitze bleiben Körper und Flossensäume der Larve pigmentfrei. Der After liegt unweit des hinteren Dotterrandes etwa gerade in der Mitte des Körpers.

Während der Dotterresorption, die in der Hauptsache im Verlauf der 1. Woche stattfindet, nimmt die Pigmentierung an Intensität sehr zu, wobei hauptsächlich die schwarze Färbung sich vermehrt. Das auffälligste ist jedoch die rapide Vergrößerung der Brustflossen, welche nach vorn rücken und sich zu großen fächerförmigen rechtwinklig vom Körper abstehenden Lokomotionsorganen ausbilden. Dieselben sind auf ihrer Fläche und besonders am äußeren Rande fein gelb und schwarz gefärbt und haben eine kreisförmige Kontur. Längs der Basis des analen Flossensaums findet eine stärkere Ansammlung von schwarzem Pigment statt; die Gesamtlänge der Larve beträgt etwa 5 mm.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung findet eine Streckung des Körpers statt. Die Larve vergrößert sich von 6 bis zu 8 mm, ehe die ersten Spuren von Flossenstrahlen in der Schwanzflosse erscheinen. Das gelbe Pigment tritt gegen das schwarze stark zurück und beschränkt sich auf Kopf, Brustflossen und Abdominalgegend; einige wenige gelbe Zellen bleiben auch im vordersten Teil des dorsalen Flossensaumes und im Schwanzteil bestehen; auf dem Körper ist fast nur schwarzes Pigment vorhanden und zwar hauptsächlich im

*) Nach Mc Intosh und Prince wurden diese Eier auch einmal im Januar im Moray Firth beobachtet.



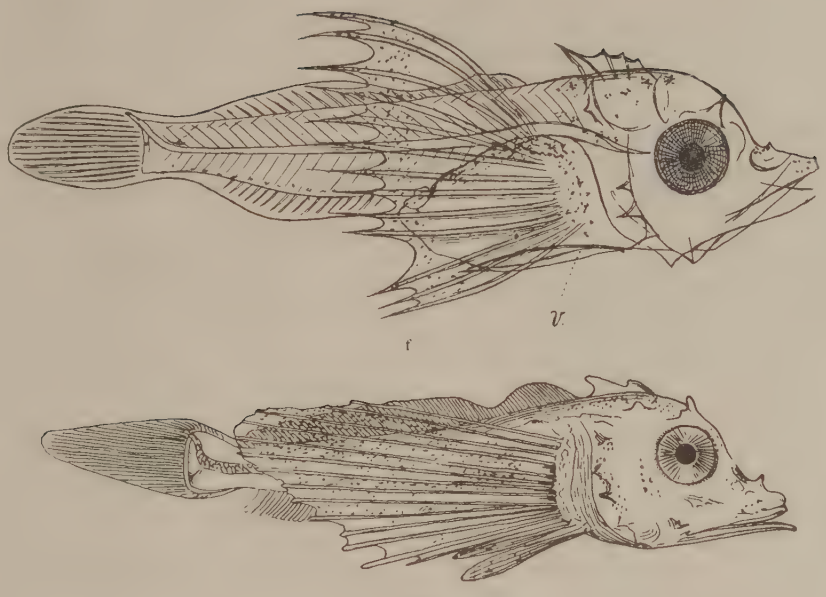


Fig. 28. Trigla gurnardus L.

a) Künstlich befruchtetes Ei vom 21. VII. 98. Dm. 1,25 mm, Helgoland.
b) Larve aus planktonisch gefischtem Ei, eben ausgeschlüpft, vom 25. V. 94. 3,2 mm lang.
a) und b) Originale.
c) Larve vom 3. Tage, 4 mm lang, vom 31. V. 86, schottische Küste, nach Mc Intosh und Prince.
d) Larve vom 6. Tage, künstliche Zucht, 4,7 mm lg., 26. VI. 95, Helgoland
e) „ „ 5. X. 98, planktonisch gefischt, 8,3 mm lang, Helgoland } Originale.
f) Larve vom 11. IX. 98, ca. 12 mm lang, Sylt Außengrund
g) (?) Jungfisch vom 23. VIII. 86, 15 mm lg., schottische Küste, nach Mc Intosh und Prince (zweifelhaft ob hierher gehörig).
Pigment bei a—e schwarz und gelb.

Peritoneum und in wechselnder Stärke längs der Basis des analen Flossensaumes. Der Kopf ist unverhältnismäßig groß; auf demselben entsteht über der Gehörgegend jederseits eine Leiste mit einem vorderen kleinen und einem hinteren großen Dornfortsatz. Die mächtigen Brustflossen sind spärlich und besonders am äußersten Rande pigmentiert; sie enthalten 13 Flossenstrahlen. Die 3 später isolierten fingerförmigen Strahlen sind hier noch mit den übrigen vereinigt. Nach hinten reichen die Brustflossen erheblich über den After hinaus; die obersten Strahlen sind die längsten. Die Bauchflossen sind als kleine Knospen sichtbar. (Fig. 28e.)

Bei 10—12 mm langen Larven findet man eine erheblich vermehrte Bewaffnung des Kopfes; auf dem Kiemendeckel werden je 3 Dornen, am unteren Winkel der Unterkiefer, über den Augen und über den Nasenlöchern je 1 Dorn sichtbar, und die Leisten über den Otocysten enthalten 4 Dornen, von denen der hinterste der längste ist. (Fig. 28f.) Die Bauchflossenanlagen (v) sind

verlängert und pigmentiert; die längsten Strahlen der Brustflossen sind beinahe halb so lang wie das ganze Fischchen; die drei untersten Strahlen sind noch mit der Flosse verbunden. Die Schwanzflosse erlangt ihre volle Ausbildung und auch in den übrigen unpaaren Flossen werden die Strahlen mehr oder weniger deutlich: D: 8—10 + 18—20, A: 18—20, Vert: 12—13 + 24—25. Alle unpaaren Flossen hängen zunächst noch durch verbindende Säume mit einander zusammen.

Bei 15—17 mm Totallänge sind alle Flossenstrahlen ausgebildet, die Bauchflossen sind erheblich verlängert und reichen über den After hinaus nach hinten; auch die Brustflossen sind noch weiter verlängert und erreichen nach hinten geklappt beinahe die Basis der Schwanzflosse; die drei untersten Strahlen sind noch immer nicht frei. Auf der ganzen Fläche der Brustflossen ist schwarzes Pigment fein verstreut. Die erste Rückenflosse ist erheblich höher geworden.

Die Angaben über diese Stadien stammen von Mc Intosh und Prince und bedürfen der Bestätigung, da anderswo Entwickelungsformen von *Tr. gurnardus* mit so auffallend langen Brustflossen nicht beobachtet worden sind, und da es ungewöhnlich erscheint, daß diese langen Flossen später wieder eine — vielleicht nur relative — Verkürzung erfahren. Möglicherweise gehört diese Form mit den großen Brustflossen einer der anderen *Trigla*-Arten an.

Bei ca. 20 mm langen Fischchen findet man die unpaaren Flossen noch weiter vergrößert, die erste Rückenflosse mit einem Pigmentfleck, welcher sehr charakteristisch ist. Dagegen erscheinen die Brustflossen jetzt gegen das vorhergehende Stadium relativ verkleinert; ihr Pigment ist in ein basales und zwei distale Bänder geordnet; die untersten Strahlen sind immer noch nicht frei, aber jetzt länger als die andern. Die Bewaffnung des Kopfes ist verstärkt. Längsreihen von kleinen konischen Papillen finden sich jederseits neben den Rückenflossen und über den Seitenlinien.

Mit 22—24 mm hat der kleine Fisch fast vollkommen die definitive Gestalt erreicht. Das Körperpigment erscheint im ganzen sehr viel intensiver; die drei untersten Strahlen der Brustflossen sind bis auf kleine verbindende Reste frei. Die Brustflossen selbst erscheinen verhältnismäßig noch kürzer und nähern sich an Länge den Bauchflossen. Die letzteren verlieren ihr Pigment in der Folgezeit mehr und mehr, während die Brustflossen Farbe behalten.

Trigla lucerna L.

(syn: *Tr. hirundo Bloch, Tr. laevis Montagu, Tr. poeciloptera Cuv. Tr. corax Bp., Tr. nigripes Malm*)

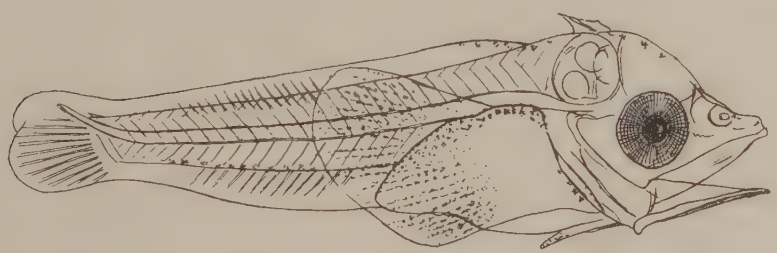
1877. Malm, A. W. Göteborgs och Bohusläns Fauna p. 403 u. 648.
1886. Emery, C. Mitteil. zool. Station Neapel VI, p. 149 taf. 9 fig. 7—11.
1891. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille IV, 1. p. 120 pl. II Fig. 18 (?).
1893. Smitt, F. A. A History of scandinavian fishes vol. I. p. 201 Fig. 58.
1894. Canu, E. Annales de la station aquicole d. Boulogne s. m. vol II. p. 12 pl. VI.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V. p. 23.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 273.

Diese Art ist nächst *Tr. gurnardus* die häufigste in der Nordsee und den angrenzenden nordeuropäischen Gewässern; sie ist auch in der Ostsee beobachtet, aber viel seltener und nur im westlichsten Teil.

Die planktonischen Eier und Embryonen von *Tr. lucerna* sind anscheinend weder durch morphologische Merkmale noch durch solche der Größe von denen anderer *Trigla* - Arten zu unterscheiden. Die Laichzeit scheint etwas später zu liegen als die von *Tr. gurnardus* und sich bis Mitte Oktober auszudehnen. Sicher beobachtet sind Eigrößen von 1,10—1,35 mm mit Ölkugeln von 0,22—0,24 mm, wahrscheinlich kommen auch Größen bis 1,54 mm mit Ölkugeln von 0,31 mm vor, ob aber auch Eier von 1,7 mm Durchmesser, wie Canu angibt, ist zweifelhaft.

Die ausschlüpfende Larve ist 3,6 mm lang und gleicht derjenigen von *Tr. gurnardus* im selben Maße wie die Embryonen beider einander gleichen: gelbes Pigment ist reicher, schwarzes schwächer vertreten.



a

b

Fig. 29. Trigla lucerna L.
a) Larve 9 mm lang vom 28. 7. 96. Helgoland. Original. (Ob hierher gehörig?)
b) Jungfisch vom 26. 8. 1872. 20 mm lang. Marstrand, nach Smitt.

Es ist kaum zu bezweifeln, daß bei der Weiterentwicklung der Larven, namentlich nach der Resorption des Dottersackes, die Unterschiede zwischen *Tr. lucerna* und *Tr. gurnardus* etwas deutlicher werden. Einstweilen sind aber

spätere Entwicklungsformen nicht mit Sicherheit bekannt. Es kann nur als wahrscheinlich bezeichnet werden, daß die hier (Fig. 29a) abgebildete Form von 9 mm Länge vom 28./7. 96 und die von A. W. Malm als *Tr. nigripes* beschriebenen Jugendformen von 16,5, 20, 22,5 mm vom Juli und August hierher zu rechnen sind. Dieselben scheinen übereinstimmend darauf hinzudeuten, daß sich die Metamorphose zum Jungfisch bei etwas geringerer Körpergröße vollzieht als bei *Tr. gurnardus,* daß die Brustflossen zwar groß, aber nicht — selbst nicht vorübergehend — so lang werden wie bei jenem, und daß nicht nur die Brustflossen, sondern auch die Bauchflossen und die erste Rückenflosse eine dunkle Pigmentierung annehmen und beibehalten. Die erste Rückenflosse ist also gleichmäßig dunkel, während sie bei *Tr. gurnardus* durch einen charakteristischen schwarzen Pigmentfleck gezeichnet ist.

Jene 9 mm lange Larve (Fig. 29a), die vermutlich zu *Tr. lucerna* gehört, zeigt sich wesentlich weiter entwickelt, als entsprechend große Formen von *Tr. gurnardus*: Die Schwanzflosse ist gut ausgebildet, und auch in den Dorsalen und in den Analen sind die Flossenstrahlen kenntlich; die erste ist von der zweiten Rückenflosse noch nicht getrennt. D: 26 A: 14, die Zahl der Wirbel beträgt 34. Diese Zahlen stimmen mit den für die ausgebildete *Tr. lucerna* bekannten: D: 8—9+15—17 A: 14—16 Vert: 12—13+21—22. Die Brustflossen sind groß und reichen bis zur Basis des 5. Analflossenstrahls nach hinten; der Abstand ihrer äußersten Spitzen von der Kopfspitze beträgt 5,5 mm; die distalen $^2/_3$ der Brustflossen sind pigmentiert und zwar ist das schwarze Pigment hauptsächlich im Verlauf der Flossenstrahlen angesammelt. Die Bauchflossen sind noch klein, aber auch an der Spitze pigmentiert. Auffallend unentwickelt ist die Bewaffnung des Kopfes, die bis auf je eine zweistrahlige Dornenleiste jederseits über der Otocyste noch gänzlich fehlt.

Bei Malms Jungfisch von 16,5 mm Länge vom 29./8. 1877 reichen die Brustflossen bis zur Wurzel des vierten Strahls der Anale, die drei untersten Strahlen sind dicker und mit den Spitzen etwas einwärts gebogen; sie sind aber noch nicht frei und sind weiß (!), während die übrige Brustflosse schwarz ist; die sägezahnartigen Dornen über den Otocysten sind wohl ausgebildet.

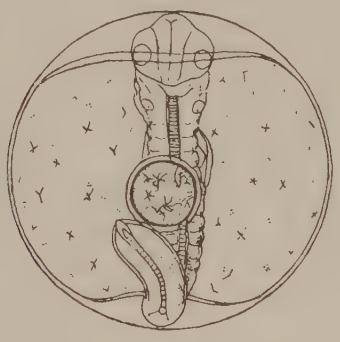
Ein Jungfisch von 20 mm Länge (Fig. 29b) vom 26./8. 1872 (Malm) hat schon alle Flossen in definitiver Ausbildung, den Kopf dicht besetzt mit Dornen und Spitzen und auf dem Körper jederseits neben den Rückenflossen und im Verlauf der Seitenlinien Reihen von 23 bezw. 19 kleinen konischen Spitzen. Die Entfernung von der Kopfspitze bis zur äußersten Spitze der Brustflossen beträgt 11 mm. Brustflossen, Bauchflossen und erste Rückenflosse sind dunkel bis schwarz, Afterflosse farblos, zweite Rückenflosse und Schwanzflosse wie bei *Tr. gurnardus* mit dunklen Bändern, welche parallel dem Flossenrande verlaufen.

Im Verlauf des weiteren Wachstums schwindet die dunkle Farbe in den vorerwähnten Flossen wieder mehr oder weniger und auf der Fläche der Brustflossen tritt eine sehr charakteristische Zeichnung hervor: ein schwarzer Fleck mit milchweißen oder hellblauen Punkten.

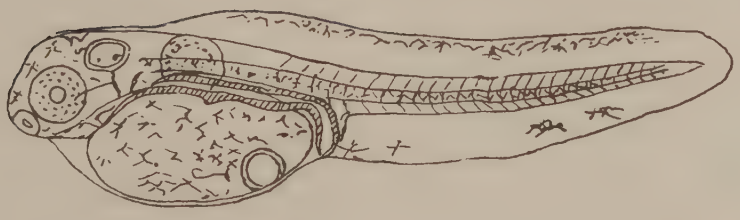
Trigla pini. Bloch.

(*syn: Tr. cuculus L.*)

1889. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. I. p. 11. pl. I. Fig. 4 und 5.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. ser. V. p. 31. pl. II Fig. 8—13.



a



b

Fig. 30. Trigla pini. Bl.

a) Embryoniertes Ei aus dem Plankton, Mitte April 1891. Dm. 1,55 mm. irische Westküste — nach Holt.
b) Larve aus künstlich befruchteten Eiern, Mitte Mai. 3,7 mm lang. Plymouth — nach Cunningham. Pigment schwarz und gelb.

Diese Art ist in der Nordsee selten und an den skandinavischen Küsten sehr selten, dagegen ist sie an den britischen Küsten, namentlich im Süden und im Westen gemein und soll dort sogar häufiger sein als *Tr. lucerna*. Die Laichzeit fällt in die Monate April bis Juni; Couch hat aber auch im Januar wohlentwickelte Eier beobachtet. Die planktonischen Eier sind so groß wie die von *Tr. gurnardus* und haben ebenso wie diese oft blaßgelb oder rötlich gefärbte Ölkugeln, welche in den frühesten Entwickelungsstadien bisweilen geteilt sind, später aber in eine Kugel verschmelzen und dann allmählich auch die Farbe verlieren. An künstlich befruchteten Eiern sind Maße von 1,45—1,61 beobachtet worden und für die Ölkugel 0,28—0,33 mm.

Die Embryonen und jugendlichen Larven sind bisher weder durch

ihre Größenverhältnisse noch durch ihr Pigment von denen andrer *Trigla*-Arten unterschieden worden. Schwarze fein verzweigte Chromatophoren sind längs der Kanten des embryonalen Flossensaumes angeordnet. Auf dem Dotter ist reichlich gelbes und schwarzes Pigment vorhanden; die Brustflossen sind durch ihr frühes Auftreten und ihre Pigmentierung auffällig.

Ältere Entwicklungsstadien sind mit Sicherheit bisher nicht beobachtet worden.

Fam. Agonidae.

Außer den hier aufgeführten Arten der Gattung *Agonus* kommen im Bereich der nordischen Meere zwei Arten der arktischen Gattung *Aspidophoroides* vor, *A. monopterygius* (*Bl.*) von Grönland und der Ostküste Nordamerikas südwärts bis Kap Cod, und *A. olriki Lütk.*, welche in der Davisstraße und auf den Neufundlandbänken beobachtet wurde und an der Murmanküste und im Weißen Meer sogar häufig zu sein scheint. Über die Entwicklungsformen beider Arten ist bisher nichts bekannt.

Die zu dieser Familie gehörige Art *Peristethus cataphractum L.* ist wohl ganz vereinzelt an der englischen Südküste beobachtet worden; doch ist es wenig wahrscheinlich, daß sie hier zur Fortpflanzung schreitet.

Agonus cataphractus L.

(*syn: Cottus cataphractus L., Aspidophorus cataphractus Kr., A. armatus Lacep., A. europaeus Cuv., Phalangistes cataphractus Pall.*)

1888. Mc Intosh, W. C. 6th annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 267
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol XXXV. pt. III p. 862—4. pt. XVIII Fig. 10—11.
1895. Mc Intosh, W. C. 13th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 230.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 141 bis 145, Taf. III, Fig. 16. 17.

Dieser Fisch kommt an den westeuropäischen Küsten vom Kanal bis Island und Grönland und zum Weißen Meer vor, im Nordseegebiet besonders häufig; in der Ostsee ist er selten, aber sowohl im westlichen Teil als auch im finnischen Meerbusen beobachtet. Außer in Küstennähe kommt er auch weit ab vom Lande vor, auch wurden die Eier auf dem östlichen Teil der Doggerbank und auf der Gr. Fischerbank beobachtet.*)

Die Laichzeit von *A. cataphractus* fällt in die Monate Januar bis Ende April. Die etwa 2 mm großen festsitzenden schön strohgelben Eier gebrauchen etwa ein volles Jahr zu ihrer Entwicklung; das Ausschlüpfen erfolgt in der Zeit von Ende Dezember bis Anfang Mai; die meisten planktonischen Larven dieser Art findet man im Februar bis April.

Die ausschlüpfenden Larven sind 6,5—7,5 mm lang und sehr weit

*) Anm. Vgl. auch Fulton in 21st ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 74. (1903).

entwickelt; der ursprünglich in der Mitte des Körpers liegende After rückt durch Streckung des Schwanzteils sogleich in die vordere Körperhälfte. Im vordersten Teil des langgestreckten schmalen Dottersacks liegt die große Ölkugel von 0,47 mm Durchmesser. Über derselben auf der rechten Körperseite ergießt sich in den sinus venosus des Herzens ein großes Dottergefäß, welches auf der linken Körperseite nach hinten und unten sich wendend in einem großen Bogen herabsteigt und aus 2 venösen Gefäßgruppen, einer vorderen hepatikalen und einer hinteren intestinalen gebildet wird. Auch im Kopf und Körper ist die Blutzirkulation wohl entwickelt; das Blut ist lebhaft gefärbt.

Die Pigmentierung der Larve ist ungemein brillant. Die etwa 0,5 mm großen Augen sind silberglänzend, die Gallenblase ist hellgrün gefärbt, im übrigen ist besonders schwarzes und orangegelbes bis rotes Pigment vertreten, welches fast überall mit einander vergesellschaftet ist. Augenfällig ist besonders das im Verlauf der Flossenstrahlen geordnete Pigment der großen Brustflossen und einige über Flossensaum und Körper verlaufende Querbinden, von denen eine schwächere in der Aftergegend, 2 größere in gleichmäßigen Abständen

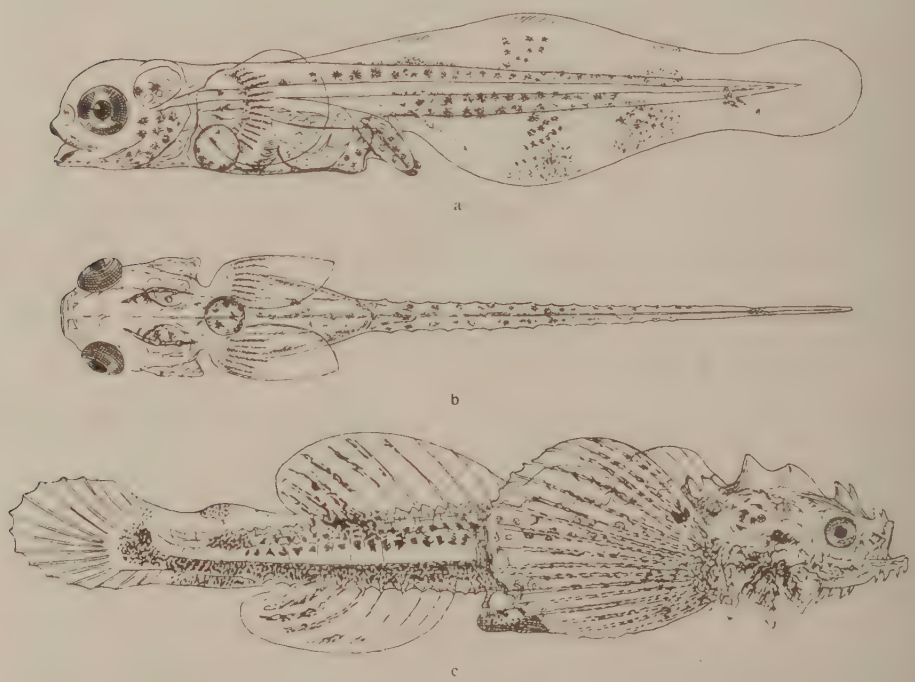


Fig. 31. Agonus cataphractus (L).

a) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen vom 12./2. 00. 7 mm lang } Helgoland,
b) Larve etwas älter, von oben gesehen } nach Ehrenbaum.
c) Jungfisch vom 28./4. 87. 16 mm lang; schottische Küste, nach McIntosh und Prince.
Pigment schwarz und orangegelb bis rot.

dahinter liegen. Der Körper der Larve ist fast gleichmäßig pigmentiert, die Schwanzplatte bleibt frei bis auf eine kleine Ansammlung an der Basis der zukünftigen Schwanzflosse. Auch die Operkulargegend und der hintere Teil des Eingeweidesackes ist dicht mit Pigment belegt. Der aus der Körperkontur eigentümlich herausspringende Enddarm trägt eine sehr kleine dunkel gefärbte Präanalflosse. Der anale Flossensaum ist an seinem vorderen Teil sehr schmal und tief eingezogen, verbreitert sich aber weiter hinten ebenso wie der dorsale Saum sehr stark; die Schwanzplatte ist leicht verbreitert und spatelförmig.

Die zahlreichen Dornenreihen des Kopfes und des Körpers beginnen sehr frühzeitig aufzutreten. Schon bei der ausschlüpfenden Larve ist jederseits über der Otocyste und dem Hinterkopf eine stumpfwinklig nach innen gebogene Leiste mit 3 kleinen hakenförmigen Spitzen sichtbar. (Fig 31 b.) Aber auch die Längsreihen stumpfer Dornen, welche sich auf dem Rücken und den Seiten des Fisches ausbilden, sind sichtbar, lange ehe die Dotterresorption abgeschlossen ist; und ebenso gelangt der Besatz des Kopfes mit stumpfen Dornen auf der Oberseite und Unterseite zur Entwickelung.

Bei Larven von 10—12 mm Länge ist meist auch die Ausbildung der Flossenstrahlen überall bemerkbar und die Bauchflossen in Gestalt von 2 kleinen Zapfen sichtbar.

Bei Jungfischen von 14—18 mm hat die Ausbildung des Dornenbesatzes auf Kopf und Körper weitere Fortschritte gemacht, und das Gesamtaussehen des von Dornen und Fortsätzen aller Art starrenden Körpers ist ein höchst auffälliges. Alle Flossen sind ausgebildet: Die Brustflossen, groß fächerförmig und lebhaft pigmentiert, nach hinten den After erreichend, die erste Rückenflosse noch klein und niedrig, die zweite Rückenflosse und die Afterflosse groß, lebhaft pigmentiert und durch schmale Überbleibsel des embryonalen Flossensaumes mit der in weitem Abstand belegenen Schwanzflosse verbunden. Solche Jungfische werden in ziemlich erheblicher Entfernung (ca. 50 Meilen) von den an der Küste liegenden Laichplätzen auf offener See planktonisch angetroffen.

Bei 19 und 20 mm Länge nehmen die Fischchen das Leben am Grunde auf und erhalten dann die Färbung des ausgebildeten Tieres.

Agonus decagonus Schn.

(syn: Aspidophorus decagonus C. u. V., Agonus spinosissimus Gthr.)

1893. Smitt, F. A. Hist. of Scand. fishes p. 207. Fig. 60.

Diese spezifisch arktische Fischart ist südwärts bis zu den Neufundlandbänken, sowie bis Island, den Färöer und der Nordküste von Norwegen beobachtet worden und scheint den Aufenthalt im tiefen und kalten Wasser zu bevorzugen.

Die Fortpflanzung geht vermutlich in ähnlicher Weise wie bei *A. cataphractus* vor sich, und auch die Jugendformen haben vermutlich mit jenen große Ähnlichkeit. Bekannt geworden sind bisher nur einige Jungfische von

21 mm Länge, welche im flachen Wasser der Liebdebay auf Spitzbergen am 29. August 1868 nahe der Oberfläche erbeutet wurden. Sie lasssen den erheblichen Abstand der beiden Rückenflossen, der ein Hauptunterscheidungsmerkmal von *A. cataphractus* bildet, bereits deutlich erkennen.

Neuerdings hat der dänische Forscher Johs. Schmidt die Jugendformen dieses Fisches auch östlich und nördlich von Island zahlreich gefangen. (Skrifter udg. a. Komuissionen f. Havundersögelser No. 1 p. 50.— 1904.)

Fig. 32. Agonus decagonus Schn.
Jungfisch vom 29. 8. 63, 21 mm lang. Liebde-Bay auf Spitzbergen; nach Smitt.

Fam. Blenniidae.

Außer den im Nachfolgenden behandelten Angehörigen dieser Familie kommen im Bereich der nordischen Meere noch einige Arten vor, die teils in ihren Entwicklungsformen noch unbekannt, teils so selten sind, daß sie hier nur kurz erwähnt werden sollen:

Lumpenus maculatus (Fries) (= *Lumpenus aculeatus Rhdt.* = *Clinus aculeatus Rhdt.* = *Stichaeus maculatus Gthr.* ist eine cirkumpolare Art und fast nur arktisch in ihrem Vorkommen. Sie ist aber auch im nördlichen Bohuslän, an den norwegischen Küsten, bei Island und auf der amerikanischen Seite des Atlantik beobachtet. Die Laichzeit dieses Fisches fällt wahrscheinlich in die Wintermonate, doch ist über die Entwicklungsformen bisher gar nichts bekannt; sie sind zwar neuerdings nördlich und östlich von Island von dem dänischen Forscher Joh. Schmidt beobachtet, aber noch nicht beschrieben worden.

Blennius gattorugine Bloch erreicht im Kanal und an den britischen Westküsten die nördliche Grenze seines Verbreitungsgebietes und ist dort sehr selten, während er im Mittelmeer ziemlich häufig ist. Er bevorzugt den Aufenthalt im tiefen Wasser. Einige ältere Entwicklungsstadien dieses Fisches sind von Emery (Atti d. R. acad. d. lincei 3. s. XIV. (1883) tav. II. Fig. 19 u. 27) beschrieben und abgebildet; doch ist kaum zu erwarten, daß man ihnen in den nordischen Meeren begegnen wird.

Lumpenus lampretiformis (Walb).

syn: Blennius lampretaeformis Walb., Centronotus islandicus Schn., Blennius lumpenus Fabr., Clinus gracilis Reinh., Lumpenus nebulosus Krøy., Stichaeus islandicus Gthr., Centroblennius nebulosus Gill u. a. m.)

1903. Petersen, C. G. Joh. Kgl. danske vidensk. selsk. skrifter. 6. raekkes nat. og math. afd. XII, 3. p. 246 f.

1904. Ehrenbaum, E. & S. Strodtmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI. S. 105 Fig. 9.

Von den nordischen *Lumpenus*-Arten dringt diese am weitesten nach Süden vor. Sie ist an den skandinavischen Westküsten, an der schottischen Küste, in der Nordsee, im Christianiafjord, bei Bohuslän, im Kattegat, in der Ostsee bis zum finnischen Meerbusen und namentlich auch im arktischen Gebiet beobachtet worden. Neuere Funde haben ergeben, daß sie in Nord-

und Ostsee sehr viel häufiger ist, als bisher angenommen wurde. C. G. Joh. Petersen ist sogar der Meinung, daß sie in der westlichen Ostsee zu den gemeinsten Arten unter den tiefer lebenden Fischen gehört; er fing einmal im Jungfisch-Trawl in 10 Minuten ca. 1500 Stück.

Obwohl die Eier dieses Fisches, die zu den festsitzenden gehören, unbekannt sind, so ist die Angabe von Nilsson, daß die Laichzeit in die Weihnachtszeit fällt, doch offenbar richtig.

Die Larven schlüpfen wahrscheinlich in einer sehr erheblichen Körperlänge aus. Eine Anzahl Larven von 17 bis 23 mm Länge, welche im Februar 1903 in der westlichen Ostsee und Mitte März 1904 auf der nördlichen Schlickbank in der Nordsee gefangen wurden, hatten zwar keinerlei Dotterreste mehr, doch waren auch die Flossenstrahlen meist noch nicht ausgebildet, bei den jüngeren Individuen gar nicht, bei den älteren nur in den Anfängen der hypuralen Schwanzflossenanlage. Das beste Erkennungsmerkmal für diese Larven ist die Lage des Afters vor der Körpermitte, sodaß der präanale zum postanalen Körperabschnitt sich verhält wie 3 : 4, während dieses Verhältnis bei den sonst in mancher Beziehung ähnlichen *Ammodytes*-Larven umgekehrt, d. h. wie 4 : 3 ist. Sehr charakteristisch ist auch die Verteilung des spärlichen schwarzen Pigments: Je ein großer Stern liegt an der Basis der Brustflossen, eine Doppelreihe von 6 bis 9 Sternen (bei *Ammodytes* wesentlich mehr) auf dem Darm und nochmal 2—3 Doppelsterne über dem After. Längs der Basis des analen Flossensaumes ist eine Reihe dichtgedrängter kleiner Sterne vorhanden, deren Anzahl genau der Zahl der zu erwartenden Flossenstrahlen der Analflosse entspricht, d. i. 48 bis 51. Auch an der Basis der hypuralen Schwanzflosse ist etwas Pigment sichtbar.

Fig. 33. Lumpenus lampretiformis (Walb).
Larve vom 16./2. 03, 22 mm lang. Bei Alsen (westl. Ostsee)
nach Ehrenbaum u. Strodtmann.

Fig. 34. Lumpenus sp. (? medius Rhdt.)
Larve vom 25./6. 98, 17 mm lang. Ostspitzbergen. Original.

Lumpenus medius Rhdt.

(*syn.:* wahrsch. = *Lumpenus fabricii Rhdt., Stichaeus nubilus Gthr., Gunnellus fabricii C. u. V.* u. a.)

1901. Ehrenbaum, E. Die Fische in Fauna arctica von Römer und Schaudinn. Bd. II S. 93.

Diese Art ist in ihrem Vorkommen auf den hohen Norden — Spitzbergen, Weißes Meer, Grönland etc. — beschränkt, dort aber vieler Orten häufig. Obwohl über Laichzeit und Entwickelungsformen bisher nichts bekannt ist, so ist doch wahrscheinlich ein Fischchen von 17 mm Länge (Fig. 34), welches am 25. Juni 1898 bei der Halbmondinsel (Ostspitzbergen) gefangen wurde, hierher zu rechnen. Der After liegt bei dieser Larve genau in der Mitte des Körpers, von Flossenstrahlen sind nur die hypuralen ausgebildet mit 7—8 kräftigen schwarzen Pigmentflecken an ihrer Basis. Längs der Basis der Anale ist eine Doppelreihe von Pigmentsternen, auf Darm und Harnblase etwa zwölf Einzelsterne sichtbar. Alle diese Pigmentsterne sind im Balsampräparat verschwunden, sodaß dieses sich durch völligen Mangel an Pigment auszeichnet. Die tiefschwarzen Augen sind sehr groß und vorspringend, das Maul oberständig — beides Merkmale, die auch anderen Blenniiden-Larven eigentümlich sind. Der Kopf ist auffallend lang; die Entfernung von der Kopfspitze bis zur Basis der Brustflossen beträgt 2,25 mm. Die Zahl der Wirbel macht, soweit der Grad ihrer Ausbildung ein Urteil erlaubt, die Zugehörigkeit zur Art *L. medius* ziemlich wahrscheinlich. Bei ausgebildeten Tieren dieser Art finden sich folgende Zahlen D: 60, A: 38—40, Vert: 23—25 + 44—45; dagegen bei *L. maculatus:* D: 59—62, A: 35—36, Vert: 67—68 (= 28 + 40).

Blennius pholis L.

(*syn: Pholis laevis Flem.*)

1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. Roy. soc. Edinburgh XXXV. pt III. p. 677.

1897. Mc Intosh, W. C. and Masterman. Life histories of british marine food fishes p. 206—210.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 47 Fig. 65.

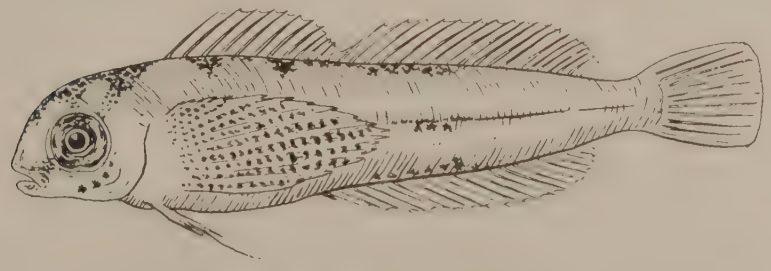


Fig. 35. Blennius pholis L.
Jungfisch vom 15. 7. 97. 15,5 mm lang, bei Falmouth, nach Holt.
Pigment: schwarz und gelb, Brustflossen rosenrot.

Dieser Blenniide hat sein Hauptverbreitungsgebiet an den britischen Küsten, namentlich den südlichen Teilen derselben, aber auch an der Südwestküste von Norwegen ist er nicht selten; er fehlt jedoch in der Nordsee und in der Ostsee. Die Laichzeit fällt in die Frühjahrs- und Sommermonate und die 2,5 mm großen bernsteinfarbigen Eier werden an dem Dache kleiner Höhlen abgesetzt.

Die frühesten Jugendstadien sind unbekannt. Das kleinste bisher beschriebene war schon 15,5 mm lang und wurde am 15. Juli 1897 bei Falmouth gefangen (Holt). Bei demselben sind alle Flossen ausgebildet, und die Strahlen lassen die Zahlen D: 12+19 A: 20 erkennen. Der Einschnitt zwischen dem 1. und 2. Teil der Rückenflosse ist tiefer als beim ausgebildeten Tier. Die Brustflossen sind sehr groß und reichen über den After hinaus, sie haben eine rosenrote Grundfarbe und sind im Verlauf der Flossenstrahlen lebhaft schwarz gezeichnet. Auch sonst ist das Fischchen lebhaft gefärbt: schwarze Zeichnungen mit gelbem Grundton auf Kopf und Vorderkörper.

Ältere Stadien von 17—25 mm Länge wurden im August und September zahlreich in Strandnähe gefangen. Bei 23 mm Körperlänge ist der kleine Fisch ganz mit schwarzem Pigment übersät auf grünlich grauem Grunde. Größere Farbzellen finden sich jederseits neben der Rückenflosse und einige auf der Seitenlinie und längs der ventralen Körperkontur. Symmetrische Gruppen kleiner Pigmentflecke liegen ferner auf den Seiten der Kiefer und nahe der Spitze auf der Unterseite. Auf den Seiten des Körpers hat das Pigment eine Tendenz, sich in Querstreifen zu ordnen. Die Bauchflossen haben 2 lange kräftige nach auswärts und oben gebogene Strahlen und besitzen auch etwas Pigment. Die Zähne sind scharf und wohlentwickelt. Eine zweilappige Klappe bedeckt die untere Nasenöffnung.

Exemplare von 20—32 mm Länge wurden am 22. September gefangen. Bei dem größeren zeigt das Pigment eine deutliche Vermehrung auf allen Flossen und sechs über den Rücken verlaufende Querbänder. Die beiden ersten Analflossenstrahlen sind kurz. Die Seitenlinie hört etwas hinter der Brustflosse auf.

Die Pigmentierung der Flossen scheint übrigens erheblich zu variieren; die Brustflossen der 25 mm langen und größeren Jungfische sind oft viel weniger lebhaft pigmentiert als die der jüngeren Stadien.

Blennius ocellaris L.

(*syn: Blennius papilio Gmel., B. lepus Lacep., B. ocellatus Swains., Adonis pavoninus Gronov.*)

1891. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. n. s. I. p. 36 Fig. 25.
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 45. Fig. 63 und 64.
1900. Garstang, W. Journal M. B. association. n. s. vol. VI, 1. p. 73 ff.

Diese Art ist im Mittelmeer nicht selten und kommt auch an den britischen Südküsten vor, an einigen Punkten sogar häufiger.

Die Ablage der 1,2 mm großen orangeroten klebenden Eier, welche mehrere Öltropfen enthalten, findet im Sommer statt. Holt sah sie am 20. Juli, Garstang am 16. Juni und am 4.—23. August ausschlüpfen.

Die Larve vom ersten Tage ist ca. 4,5—4,6 mm lang, wovon 1,6 auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After zu rechnen sind. Die großen Brustflossen sind sehr lebhaft schwarz auf gelbem Grunde gefärbt und reichen nach hinten gelegt bis nahe zum After oder noch etwas darüber hinaus. Im übrigen ist nur spärliches Pigment vorhanden und zwar schwarzes. Der sehr verkleinerte Dotter liegt als rötliche Masse dicht hinter dem Pericardium; auf ihm verläuft ein großes Dottergefäß zum Herzen.

Außer diesem ist nur ein 18 mm langes Stadium mit 5 mm langen Brustflossen von Holt bei Marseille (4. 4. 95) beobachtet worden, welches sehr wahrscheinlich hierher gehört. Der Hinterkörper ist hier fast ganz farblos. Das Fischchen hat ein schmetterlingsähnliches Aussehen. Die großen Brustflossen, welche erheblich über den After hinaus bis auf die Mitte des Schwanzes reichen, und der Vorderkörper sind wie beim ausgebildeten Tier olivgrün gefärbt mit schwarzer Punktierung. Die Zahl der Flossenstrahlen D: 12+15 A: 19 zeigt eine befriedigende Übereinstimmung mit den Verhältnissen beim erwachsenen *Bl. ocellaris*.

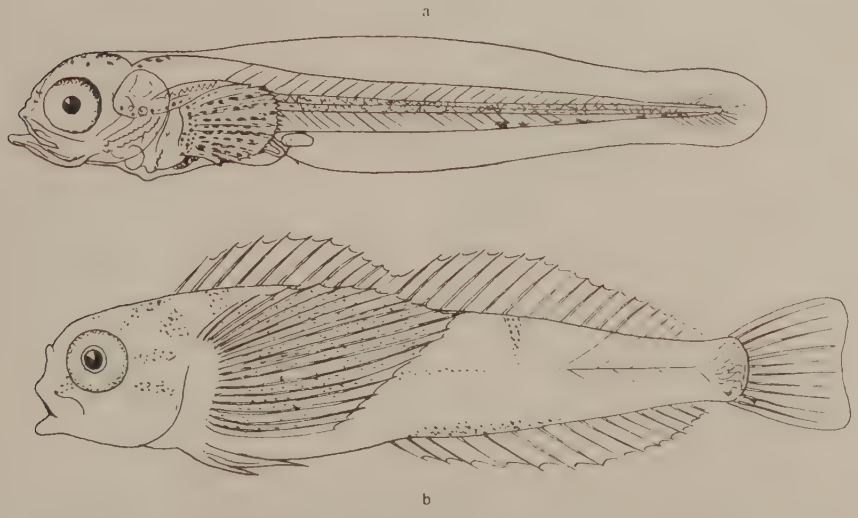


Fig. 36. Blennius ocellaris L.
a) Larve vom 1. Tage (20. 7. 97) 6,3 mm lang. Plymouth.
b) Jungfisch 18 mm lang, 4. 4. 95. Marseille.
nach Holt.
Pigment bei a schwarz und gelb bis rötlich, Brustflossen gelb, bei b schwarz und olivgrün, Brustflossen grün.

Blennius galerita L.

(*syn: Bl. montagui Flem., Bl. artedii C. & V., Bl. inaequalis Lowe, Ithyocoris montagui Bp., Adonis galerita Gronov.*)

1883. Emery, C. Mitteil. d. zoolog. Station Neapel Bd. IV. p. 411. pl. 29. Fig. 15, 21, 22.
1893. Guitel, Fr. Archives d. zool. expérim. 3. s. I. p. 341.
1902. Byrne, W. L. Journal M. B. association n. s. VI. p. 383—6.

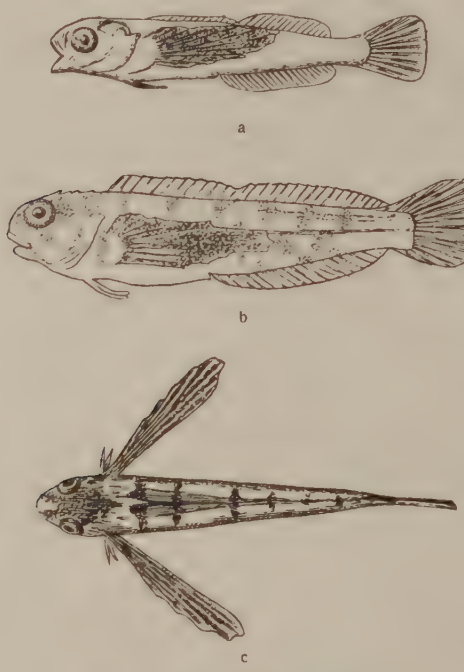


Fig. 37. Blennius galerita L.
a) Jungfisch von 15,5 mm aus dem Mittelmeer
b) „ „ 24 „ „ } nach Emery.
c) „ „ „ „ von oben „
Pigment: olivgrün und bräunlich.

Dieser Blenniide hat sein Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer; er kommt aber auch an den europäischen Küsten nordwärts bis zu den britischen Inseln vor, und ist an einigen Punkten der Süd- und Westküsten von England und Irland nicht selten. Er bevorzugt dort den Aufenthalt in Küstennähe.

Die Laichzeit fällt wohl in die Sommermonate. Guitel hat das Verhalten dieses Fisches bei der Eiablage und der Brutpflege sehr sorgfältig beobachtet und beschrieben.

An der Küste von Cornwallis sind im September (1898) Jungfische von

15,5—21 mm Länge beobachtet. Dieselben besitzen die 4,5—5 mm langen gefärbten Brustflossen, welche den meisten Gliedern der Familie eigen sind. Die unpaaren Flossen lassen die Formel erkennen D: 13+15—16 A: 18—20. Bei den kleineren (15,5 mm) ist der Schwanzstiel frei von Pigment, die Brustflossen sind ziemlich dicht mit später verschwindenden schwarzen Chromatophoren bedeckt, von denen sich einige auch an der Schwanzflossenbasis und in einem unbestimmten Querband auf der Analflosse vorfinden. Außerdem findet sich diffuses braunes Pigment in wechselnder Menge auf der Stirn und Oberseite des Kopfes, in einem Band, welches vom Auge nach dem Oberkiefer verläuft, auf dem Kiemendeckel, an der Basis der Brustflossen und ferner auf dem Körper in vier, später sechs bis sieben schwachen V-förmigen Flecken auf jeder Seite des Rückens und in mehreren anderen Flecken, die mit den ersteren alternieren; dazwischen verstreut finden sich in erheblicher Zahl dunkelbraune Chromatophoren. Diese treten jedoch bei den späteren Stadien gegen das diffuse braune Pigment mehr zurück.

Der helmförmige Aufsatz des Kopfes ist in der Regel bei allen diesen Stadien bereits sichtbar; doch unterliegt der Grad seiner Entwicklung großen individuellen Verschiedenheiten. Bei der Mittelmeerform scheint er überhaupt viel später aufzutreten als bei der atlantischen. Die Mittelmeerform ist auch durch wesentlich längere Brustflossen ausgezeichnet, die ihr dunkles Pigment viel länger behalten als bei der atlantischen Form.

Chirolophis galerita (L.) Walb.

(*syn: Blennius galerita L. pr. pt., Bl. ascanii Walb., Bl. brosme Reinh., Bl. yarelli Valenc., Bl. palmicornis Yarrell, Blenniops galerita Nilss., Carelophus stroemi Kroy., C. ascanii Esmk., Chirolophis palmicornis Swains., Centronotus brosme Bl.*)

1889. Mc Intosh, W. C. 7th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 263—4 pl. III. Fig. 5—7.

1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol 35. III. p. 677.

1895. Mc Intosh, W. C. 13th ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 232 (irrtümlich als Gobiide beschrieben).

1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI S. 106 Fig. 11.

1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI S. 165 bis 170 Fig. 46 u. 57—60.

Dieser spezifisch nordische Blenniide kommt bis zum äußersten Norden von Norwegen vor; auch im Christianiafjord, bei Bohuslän und den Färöer ist er beobachtet, an einigen Punkten der britischen Küsten und bei Helgoland ist er nicht selten. Nach neueren Beobachtungen kommt er auch in der westlichen Ostsee vor.

Die festsitzenden Eier werden im Oktober und November abgelegt; jugend-

liche Larven werden im Dezember und Januar bis Ende März im Plankton angetroffen. Die jüngsten derselben mit crêmegelbem nach unten leicht vorgewölbtem Dottersack, in dessen vorderem Teil eine klare Ölkugel sichtbar ist, und über welchem ein einfaches Dottergefäß mit lebhaft gefärbtem Blut verläuft, sind schon 10—12 mm lang, wovon 4,0—4,5 mm auf den vor dem After liegenden Körperabschnitt entfallen. Der Kopf der Larve hat eine fast genau rhombische Gestalt, der Mund ist oberständig und die Augen sind enorm groß und schwarzblau gefärbt. Die Pigmentierung der Larve ist gelb und schwarz. Gelbes Pigment findet sich auf der Stirn und von da in einer schmalen Zone in der dorsalen Körperhälfte nach hinten verlaufend bis etwa zur Mitte zwischen dem After und der Schwanzspitze; auch die Gallenblase ist lebhaft gelb gefärbt. Das schwarze Pigment begleitet in einfacher oder doppelter Reihe die dorsale und die ventrale Körperkontur bis zur Schwanzplatte; auch dem Darm ist eine Doppelreihe schwarzer Pigmentsterne aufgelagert.

Fig. 38. Chirolophis galerita (L.) Walb.
a) Larve kürzlich ausgeschlüpft vom 21. 12. 95, 12 mm lg., Helgoland.
b) Larve mit fast resorbiertem Dottersack vom 2. 1. 96, 13,8 mm lg., Helgoland.
c) Dieselbe von oben gesehen.
d) Jungfisch vom 16. 2. 03, 21 mm lg., Ausgang der Kieler Förde,
a—d nach Ehrenbaum.
Pigment bei a—c schwarz und orangegelb (in der dorsalen Körperhälfte).

Während der Resorption des Dottersackes verlängert sich die Larve auf 13—14 mm. In der spatelförmigen Schwanzplatte bereitet sich die Ausbildung der definitiven Schwanzflosse vor. Im übrigen sind die embryonalen Flossensäume noch ganz ohne Strahlen. Die Brustflossen sind gegen früher erheblich vergrößert, aber auch noch ohne Strahlen. Die Zugehörigkeit dieser Larven zu *Chirolophis galerita* dokumentiert sich am sichersten in der bereits bei diesem frühen Entwickelungsstadium erkennbaren Zahl der Wirbel: 13—14+42—44. Bei ausgebildeten Tieren ist die Grenze zwischen Bauch- und Schwanzwirbeln schwer festzustellen; die Gesamtzahl der Wirbel beträgt aber 55—57.

Ältere Entwickelungsstadien dieses Fisches, welche sich im Stadium der Flossenstrahlenbildung befanden, sind Mitte Februar in der westlichen Ostsee und am 21. 3. bei Skagen gefangen worden. Das schwarze Pigment ist bei ihnen in drei stark ausgeprägten Längsreihen vorhanden, von denen eine bei der Otocyste beginnend oberhalb der Chorda nach hinten verläuft, während die beiden anderen den Körperkonturen längs der Basis der unpaaren Flossen folgen. Die Pigmentpunkte an der Basis der Analflosse entsprechen in der Zahl genau den Flossenstrahlen: 38—39; sie setzen sich nach vorn in einen gleichmäßig dichten Pigmentbelag im Peritoneum fort. In der Rückenflosse sind 50—53 Strahlen mehr oder weniger vollkommen ausgebildet. Die Brustflossen sind ansehnlich groß. Die Schwanzflosse ist aus ihrer hypuralen Anlage bereits aufgerückt und endständig geworden.

Pholis gunnellus (L).

(*syn*: *Blennius gunnellus L., Ophidion imberbe L., Centronotus gunnellus Bl., Gunnellus vulgaris Flem., Muraenoides guttatus Lacep.)*

1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35 p. 676 u. 867, pl. XIII. fig. 5—7.
1890. Mc Intosh, W. C. Ann. a. mag. nat. hist. 6.s. VI. p. 182—5.
1891. „ „ W. C. 9th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 326.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. V, p. 42—7, pl. X fig. 76—87.
1904. Ehrenbaum, E., u. S. Strodtmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI. S. 106, Fig. 10.
1904. Ehrenbaum, E. Ebenda, Bd. VI. S. 160—165 Taf. V, Fig. 39—42.

Dieser Fisch ist an allen Küsten des atlantischen Ozeans, amerikanischen wie europäischen, vom britischen Kanal bis hinauf zum höchsten Norden weit verbreitet, auch in der Ostsee kommt er vor, ist aber von den preußischen Küsten an ostwärts bis zum finnischen Meerbusen selten.

Die etwa 2 mm großen glasig hellen Eier werden in kleinen Klümpchen im November bis Januar abgesetzt; das Ausschlüpfen der Larven erfolgt vom Januar bis Ende März. Die eben ausgeschlüpfte Larve ist fast 9 mm lang, und hat einen stark nach unten vorgewölbten Dottersack, in dessen vorderem

und unterem Teil eine glashelle 0,5—0,6 mm große Ölkugel liegt. Der After liegt unmittelbar hinter der Körpermitte. Die Pigmentierung ist minimal, bisweilen fast ganz fehlend, in den meisten Fällen aber bald nach dem Ausschlüpfen auftretend: 3—4 zarte Sterne auf der vorderen Partie des Dottersackes, ebensoviel über dem Enddarm und eine weitere sehr zarte Reihe hinter dem After längs der ventralen Körperkontur.

Während der Resorption des Dotters wird das Pigment nur wenig intensiver, aber gegen Ende derselben bei Larven von 13—14 mm Länge tritt zu den vorigen noch eine sehr charakteristische Reihe von Pigmentsternen auf der ventralen Seite des Darmes hinzu, die namentlich zur Unterscheidung

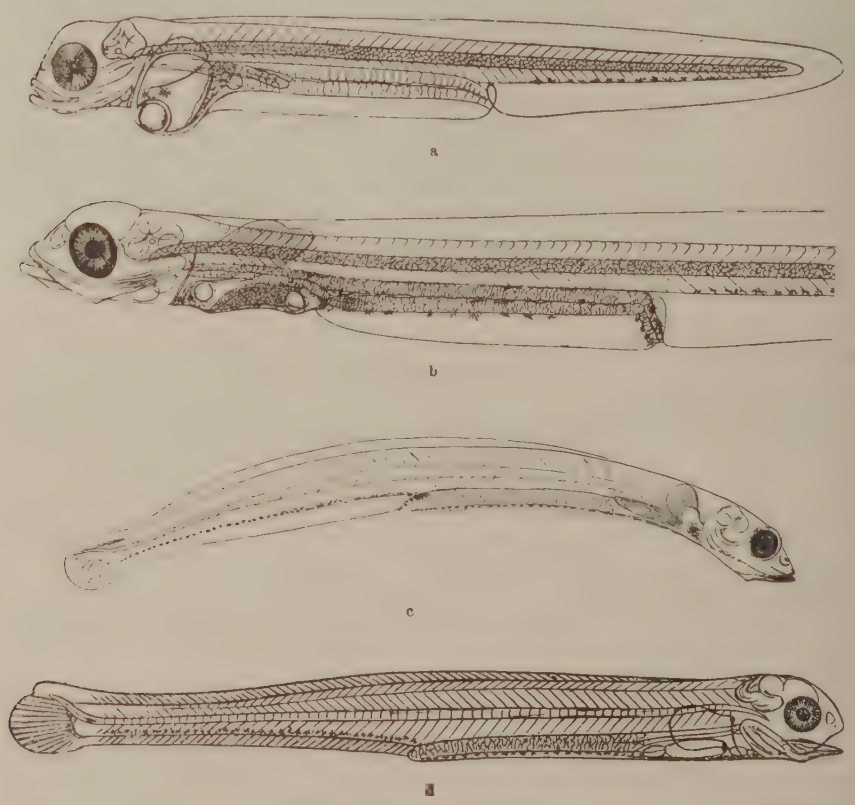


Fig. 39. Pholis gunnellus L.

a) Larve einige Tage alt, vom 8. 2. 98; 9,4 mm lg., Helgoland.
b) „ kurz vor beendeter Dotterresorption, Vorderkörper, vom 22. 2. 97; 13,3 mm lg. Helgoland.
c) Larve vom 17. 2. 03; 18 mm lg., nördlich von Femarn.
d) „ im Stadium der Flossenstrahlenbildung, vom Mai 1900; ca. 20 mm lg., Helgoland.
a—d nach Ehrenbaum.
Pigment: nur zarte schwarze Pünktchen.

von den sonst sehr ähnlichen — aber kleineren — *Ammodytes*-Larven benutzt werden kann. (Bei *Ammodytes* wie bei vielen anderen Arten liegt das Pigment auf der dorsalen Fläche des Darmes.) Das Blut ist in diesem Stadium noch farblos und die Zirkulation wenig ausgebildet; auf der Unterseite des Schwanzes sind die ersten Spuren der sich ausbildenden definitiven Schwanzflosse sichtbar; von anderen Flossenstrahlen ist nichts zu bemerken. Die Leber mit der Gallenblase ist wie früher vollkommen farblos.

Neben derartigen Larven finden sich im April — in der Ostsee schon im Februar — auch schon etwas ältere z. B. von 17 mm Länge. Auch sie sind noch völlig glashell und durch die vorerwähnte ventrale Pigmentreihe charakterisiert, welche vorn bei 2 schwarzen Flecken zwischen den Brustflossen beginnt und über den After bis zur Schwanzflosse verläuft. Letztere besitzt etwa 11 definitive und über und unter denselben embryonale Strahlen; solche finden sich auch in den unpaaren Flossensäumen, in denen definitive Strahlen noch nicht erkennbar sind. Dagegen zeigen die Brustflossen Spuren von Strahlen.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung wird der Körper etwas höher, im dorsalen wie im analen Flossensaum erscheinen Strahlen. Die Pigmentreihe an der Basis der Anale erscheint aus Doppelsternchen zusammengesetzt, deren Zahl genau der Zahl der sich ausbildenden Flossenstrahlen der Anale entspricht. Die Pigmentreihe am Abdomen scheint im Schwinden begriffen. Bei 20 mm Totallänge sind kleine Bauchflossen sichtbar.

Im Mai und Anfang Juni werden Jungfische von 25—30 mm Länge planktonisch angetroffen. Dieselben sind zwar noch durchsichtig, haben aber eine viel ausgeprägtere Pigmentierung als die jüngeren Formen. Neues Pigment ist im Verlauf des Peritoneums sowie auf dem Rücken aufgetreten. An letztgenannter Stelle sind bereits die für das ausgebildete Tier charakteristischen Flecke, etwa 12 an der Zahl, sichtbar. Das Auge liegt in der Mitte eines Pigmentkreuzes, dessen Arme vom Augenrand aus gerade nach vorn, nach hinten und nach unten strahlen. Die Strahlen der Rücken- und Afterflosse sind entwickelt; auf letzterer steht an der Basis jedes Strahls ein Pigmentfleck. Die Zahlen sind D: 76 — 81, A: 42 — 44. Die Zahl der Wirbel scheint sehr zu schwanken, oder wird doch verschieden angegeben. Smitt gibt Vert: 34+51. Ich fand beim ausgewachsenen Tier Vert: 37+45 und bei zwei 28 und 30 mm langen Jungfischen 36+47. Derartige Formen sind noch planktonisch und werden meist in Küstennähe angetroffen, gelegentlich aber auch weiter ab von der Küste z. B. auf dem Jütlandaußengrund (36 m Tiefe).

Fam. Cepolidae.

Cepola rubescens (L.)

(*syn*: *C. taenia L., C. serpentiformis Lacep., C. longicauda Swains.*)

1891. Holt, E. W. L. Scient. Transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 446 pl. XLVIII. fig. 22 (reifes unbefruchtetes Ei).

Diese Art erreicht an den britischen Küsten die nördliche Grenze ihrer Verbreitung. Sie lebt wahrscheinlich meist im tiefen Wasser, kommt aber gelegentlich auch in flacheres Wasser mit felsigem Grund.

Die Laichzeit fällt in den Juni; die Eier sind klein — ca. 0,72 mm Durchmesser mit einer Ölkugel von 0,135 mm — und schwimmen möglicherweise. Der Dotter ist homogen, durchsichtig und farblos und nur am Rande etwas bräunlich opak. Sonst ist über Eier und Larven dieser Art nichts bekannt. Die reifen Eier sind nur einmal und zwar abgestorben im Magen eines Rochen beobachtet worden, der die laichreife *C. rubescens* gefressen hatte und am 25. Juni an der irischen Westküste gefangen wurde.

Fig 40. Cepola rubescens (L.).
Reifes unbefruchtetes Ei, Durchm. 0,72 mm; 25. 6. 90, irische Küste, nach Holt.

Fam. Anarrhichadidae.

Die Gattung *Anarrhichas* ist mit 3 Arten in den nordatlantischen Gewässern vertreten. Außer dem unten ausführlicher behandelten *A. lupus L.* kommen die Arten *A. minor Olafs.* (= *A. pantherinus Zouiew* = *leopardus Agass.* = *eggerti Seenstr.* = *maculatus Bl. u. Schn.)* und *A. latifrons Steenstr.* vor. Beide haben aber ihr Hauptverbreitungsgebiet in der arktischen Zone und gehen südwärts nicht über Bergen einerseits und Massachusetts andererseits hinaus. *A. minor* ist in den nordischen Gewässern von nicht geringerer Bedeutung für die Fischerei als *A. lupus* in der gemäßigten Zone, und zwar besonders bei Island, Grönland, Nordnorwegen und der Murmanküste.

Über die Laichzeit und die Jugendformen der beiden arktischen Arten ist nichts bekannt. Wahrscheinlich ähneln Eier und Larven denen von *A. lupus.*

Anarrhichas lupus L.

(syn: *A. strigosus Gmelin, A. vomerinus Agass.)*

1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edingburgh. vol. XXXV. pt. III. p. 874 ff. pl. XX—XXVII.

Der Seewolf ist an den europäischen Küsten von Westfrankreich bis zum äußersten Norden und besonders in der Nordsee verbreitet. Auch an der amerikanischen Ostküste erstreckt sich das Verbreitungsgebiet bis in die arktische Zone. In der Ostsee findet er sich nur im westlichen Teil und auch selten.

Die Laichzeit fällt wahrscheinlich hauptsächlich in die Monate November bis Januar. Die strohgelben opaken Eier mit opaleszierendem Schimmer werden in Klumpen am Boden abgesetzt und gehören mit 5,5—6 mm Durchmesser zu den größten bekannten Seefischeiern. Die einzelne Ölkugel, welche in den Eiern enthalten ist, hat 1,75 mm Durchmesser.

Die ausschlüpfenden Larven, welche im Januar 1886 beobachtet wurden, sind etwa 12 mm lang. Der Körper ist schlank und durchsichtig dunkelgelb. Die Ölkugel liegt im vorderen Teil des kugeligen Dottersackes, welcher in der ersten Zeit am Boden ruht, so zwar, daß der Körper der Larve nur als Anhängsel erscheint. Der Kopf der Larve ist so stumpf, daß die großen, zunächst noch farblosen Augen den vordersten Teil desselben bilden. Die Blutzirkulation ist lebhaft. Das über den Dotter verlaufende Blut entströmt in mehreren sich reich verzweigenden Gefäßen der Leber, um sich dann in zwei

kranzartigen größeren Gefäßen zu sammeln und in der Vereinigung derselben dem Herzen zuzufließen. Schwarzes Pigment, welches zunächst noch spärlich vorhanden ist, findet sich auf dem Kopf, hinter den Brustflossen, im Peritoneum und vereinzelt auch im oberen Teile des Dottersackes. Das Pigment vermehrt sich schnell und bildet jederseits ein schwärzliches Band von der Brustflosse bis zum After; es sondert sich im wesentlichen in zwei Linien, die sich verlängern und allmählich die Basis des Schwanzes erreichen. Die wohlentwickelten Brustflossen sind in beständiger Bewegung und wachsen allmählich zu großen fächerförmigen Organen heran. In etwa 14 Tagen sind die Flossenstrahlen im embryonalen Saum unterscheidbar, und im 2. Monat treten Stachelstrahlen auf. Am Ende des 2. Monats sind die Flossenstrahlen in Dorsale und Anale in definitiver Zahl vorhanden. Der Kopf ist dicht mit Pigment bedeckt und hat einen schiefergrauen Schimmer, der auch auf dem Vorderteil des Körpers bemerkbar ist. Doppelte Längsstreifen von schwarzem Pigment verlaufen über Rücken und Seiten des Körpers, und später breiten sich schwarze Flecke bis zum analen Flossensaum aus.

Mit $3^1/_2$ Monaten (Mitte Mai) ist die Resorption des Dottersackes etwa abgeschlossen, und die Seiten des jungen Fischchens von 17—20 mm Länge haben einen Silberglanz mit schrägen schwarzen Streifen, die besonders in

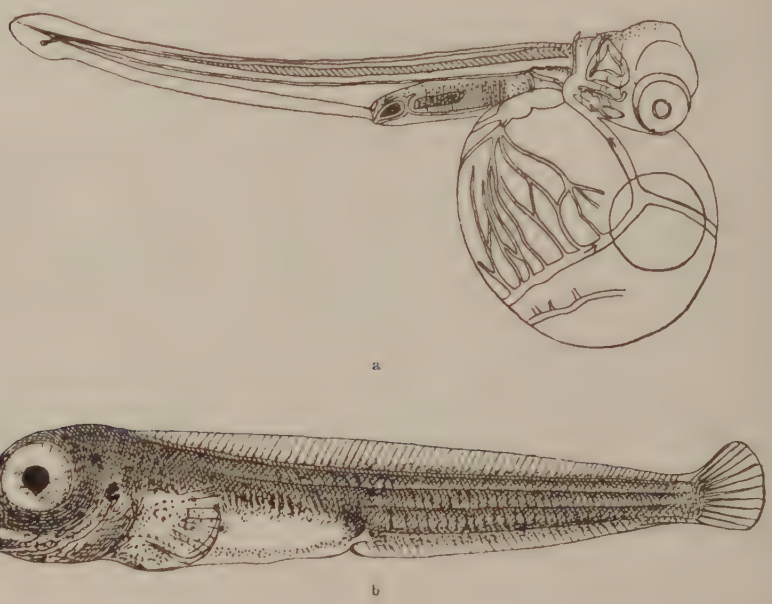


Fig. 41. Anarrhichas lupus L.

a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 28. 1. 86; 12 mm lg., im Laboratorium zu St. Andrews geboren.

b) Jungfisch vom 14. 5. 86; 20 mm lang, in St. Andrews aufgezogen, nach Mc Intosh und Prince.

der Abdominalgegend hervortreten und sich eine kurze Strecke über der Dornerest ausdehnen. Rücken und Seiten haben ein grauschwarzes Aussehen mit schwarzen Flecken. Die Augen sind silberglänzend. Solche Fischchen wurden auch schon im Januar planktonisch gefangen.

Bei einer Länge von 13—15 cm (Juli) besitzen die jungen Fische eine Reihe schwarzer Flecke auf der Rückenflosse; ähnliche schwarze Flecke auf den Seiten verschmelzen mehr oder weniger zu Streifen. Auch ein am 13. juli 1904 im Skagerrak durch den „Poseidon" gefangenes Fischchen von 65 mm Länge besitzt schon diese über Rückenflosse und Körper verlaufenden dunklen Querstreifen, etwa 12—14 an der Zahl.

Fam. Gobiidae.

Die Mehrzahl der Mitglieder dieser Familie gehört der Gattung *Gobius* an, welche mit einer Reihe von meist mangelhaft bekannten Arten in den nordischen Meeren vertreten ist. Die geringe Größe der meisten *Gobius*-Formen ist die Ursache, daß unsere Kenntnis von ihrer Verbreitung noch sehr lückenhaft ist; aber über ihre Fortpflanzung und ihre Entwickelungsformen ist noch viel weniger bekannt. Eine einigermaßen vollständige Übersicht über die nordeuropäischen Gobiiden ist erst kürzlich (1903) von E. W. L. Holt und L. W. Byrne in dem „Report on the Sea and Inland fisheries of Ireland for the year 1901" gegeben worden, der auch gute zum Teil farbige Abbildungen enthält.

Neben dem Wenigen, was über die Entwickelungsformen einiger *Gobius*-Arten weiter unten ausführlich mitgeteilt ist, seien hier folgende Arten kurz erwähnt, über deren Jugendformen man bisher nichts oder wenigstens nichts sicheres weiß.

Gobius Friesi Collett (Holt and Byrne l. c. p. 11, pl. I fig. 3) war bis vor kurzem nur in wenigen Exemplaren von der schwedischen Westküste und Südnorwegen bekannt, ist aber nach neueren Beobachtungen in West- und Südwestirland nicht selten und muß in der irischen See auf weichem muddigen Sandgrunde häufig sein; hier wurde er in 15—30 Faden Tiefe, sonst aber auch in flacherem Wasser nahe der Küste erbeutet.

Gobius paganellus Gm. L. (Holt and Byrne l. c. p. 9 pl. I) ist eine zur Gruppe *niger* gehörige *Gobius*-Art, die bisher in den nordischen Meeren nur an den britischen Küsten beobachtet ist, nordwärts bis zum Firth of Clyde und zum Norden von Irland, namentlich aber im Süden, im Kanal, wo sie in der Nähe des Strandes auf felsigem Grunde gemein ist. Die Laichzeit beginnt im April und die Eier sind festsitzend und ebenso länglich, wie diejenigen von *G. niger*, aber mehr spindelförmig und spitz und 1,84—1,90 mm lang. (Holt, E. W. L. Annals a. mag. nat. hist. 6. s. VI. — 1890. — p. 34, pl. II. fig. 4 und 5 [Eier irrtümlich *G. niger* zugeschrieben]). Die Larven sind nicht beobachtet. Es ist nicht ausgeschlossen — obwohl ganz unsicher —, daß die von Holt (Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 441, pl. 47 fig. 12) zweifelnd als *G. niger* charakterisierte auffallend große (11 mm) Larve hierher gehört, welche am 14. 6. an der irischen Westküste gefangen wurde. Der Körper dieser Larve, bei der die Strahlen der 2. Rückenflosse und der Anale in Entwickelung begriffen sind, ist dunkelolivgrün pigmentiert und besitzt 4 rötlich-braune

Querbänder, das erste dicht hinter der Schwimmblase, das zweite in der Aftergegend, das dritte ziemlich schwache in der Region der letzten Afterflossenstrahlen und das vierte sehr breite vor der Basis der Schwanzflosse.

Gobius pictus Malm (Holt and Byrne, l. c. p. 18. pl. II. und Journ. M. B. assoc. vol. V p. 336) ist eine nördliche Form und scheint südlich der britischen Inseln nicht vorzukommen; wahrscheinlich findet er sich aber überall an den britischen und skandinavischen Küsten, wo der ihm besonders zusagende grobsandige oder felsige Boden anzutreffen ist; auch in der südöstlichen Nordsee bei Helgoland kommt er vor. Die Laichzeit fällt in die Sommermonate. Die birnförmigen Eier sind denen von *G. microps* sehr ähnlich, 0,80 mm lang und 0,65 mm breit. Die Larven sind 2,68 mm lang und haben gelbe und schwarze Chromatophoren, die sich in fast ununterbrochener Reihe an der dorsalen wie an der ventralen Körperkontur bis fast zur Schwanzspitze hinziehen. Holt und Byrne geben für *G. pictus* die Formel D: 6+9—10 A: 9—10 Vert: 11—12+16—17; ich fand bei einem Exemplar von Helgoland D: 6+10 A: 11 Vert: 11+18.

Gobius Jeffreysi Gthr. (Holt and Byrne, l. c. p. 19. fig. 4) kommt auf schlickigem und sandigem Grunde vor in Tiefen von 19 bis 180 Faden und scheint auf die europäischen Westküsten beschränkt zu sein, vom englischen Kanal nordwärts bis zu den Färöer und Stavanger. Über die Entwickelungsformen ist nichts Sicheres bekannt.

Gobius scorpioides Collett und *Gobius orca Collett* sind infolge ihrer geringen Größe — *G. scorpioides* kann schon bei 21 mm Länge geschlechtsreif sein — bisher nur vereinzelt an den britischen und skandinavischen Küsten gefangen, sodaß man weder über Häufigkeit noch über Verbreitung genaues sagen kann; die Entwickelungsformen sind noch weniger bekannt.

Gobius niger L.

(syn: *Gobius jozo Müll.*)

1891. (?) Holt, E. W. L. Scientific transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 441 pl. XLVII fig. 12 (gehört jedenfalls nicht zu *G. niger,* vielleicht zu *G. paganellus).*

1892. Petersen, C. G. Joh. Report of the Danish biol. station II. p. 1—8 pl. 1 a. u. b.

1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodtmann, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 108 Fig. 13.

Dieser Gobiide ist an den britischen und an den skandinavischen Küsten nordwärts bis Trondjhem nicht selten. Dasselbe gilt für die westliche Ostsee; hier wie dort sucht er gern brakische Gebiete auf, im finnischen Meerbusen ist er aber schon selten und fehlt im bottnischen. Auch an den deutschen Nordseeküsten ist er nicht beobachtet.

Die 1,5 mm langen schlauchförmigen Eier, welche auf Pflanzen, Muscheln, Ascidien, Steinen u. a. kleben, werden in den Monaten Mai bis Juli abgesetzt. Die ausschlüpfenden Larven sind etwa 3 mm lang und fallen durch ihre tiefblauen Augen und ihre große dunkle Schwimmblase auf. Die Pigmentierung ist derjenigen von *G. minutus* ähnlich, doch ist die Zahl der Pigmentsterne an der ventralen Körperkontur größer, während an der dorsalen Kontur nur einer sichtbar ist. In der Leibeshöhle ist das Pigment spärlich und beschränkt sich auf den Enddarm und das Dach der Schwimmblase.

An vielen verschiedenen Punkten der offenen Ostsee, besonders im westlichen Teile derselben, wurden im August 1903 Gobiidenlarven von 2,8 bis 10 mm Länge gefangen, welche diese ziemlich gut charakterisierte Pigmentierung sehr deutlich zeigten, und die zweifellos zu *G. niger* zu rechnen sind, ebenso wie eine Anzahl ähnlicher Jugendformen von 5 bis 13 mm, die ich durch die Güte von C. G. Joh. Petersen erhielt, und die im Juli 1897 bei Frederikshavn gefangen worden waren. Ebenso wie durch die Gleichartigkeit in der Pigmentverteilung, die offenbar lange erhalten bleibt, stimmen die Entwickelungsformen in ihren charakteristischen Körperproportionen überein. Der Körper ist erheblich höher und gedrungener als beispielsweise bei dem jungen *G. minutus*, und dies findet auch in der geringen Zahl der Wirbel Ausdruck, die mit 12+16 ziemlich bestimmt auf *Gobius niger* hinweist. Die jüngsten Stadien von 5 mm Länge entbehren noch der Flossenstrahlen, nur die

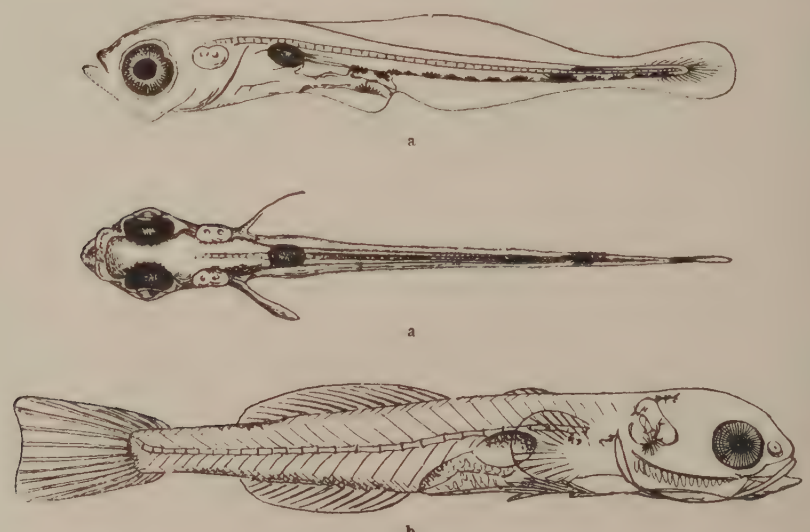


Fig. 42. Gobius niger L.

a) eben ausgeschlüpfte Larve, ca. 3 mm lang, Ende Mai 1890, in 2 Ansichten, nach Petersen.

b) Jungfisch vom 13. 8. 03, 10 mm lang; Ausgang der Kieler Förde, nach Ehrenbaum und Strodtmann.

hypurale Anlage der Schwanzflosse ist deutlich. Bei 7—8 mm langen Larven sind dann alle Flossenstrahlen ausgebildet, namentlich auch in Brust- und Bauchflossen, und nur in der 1. Rückenflosse werden die Strahlen erst später bei 9—10 mm Körperlänge sichtbar.

Natürlich kann die 11 mm lange Larve vom 14. Juni, die Holt (l. c.) zweifelnd als *G. niger* beschrieben und abgebildet hat, wegen der weitgehenden Abweichung von vorstehender Beschreibung nicht richtig identifiziert sein. Deshalb braucht derselben der Gobiiden-Charakter nicht abgesprochen zu werden; sie gehört vielleicht einer verwandten Art an (cf. oben *G. paganellus*).

Gobius minutus Pall.

(syn: *G. unipunctatus Parn., G. gracilis Parn., G. ekströmi Gthr., G. microps Kr.*)

1890. Holt, E. W. L. Ann. a. mag. nat. hist. 6. s. VI. p. 34—40 pl. II.
1892. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biol. station II. p. 1—8 pl. I a u. b.
1892. Guitel, Fr. Archives d. zool. expérim. 2. s. X. p. 499 pl. XXII.
1900. Schneider, G. Acta soc. pr. fauna et flora Fennica XX., 1 S. 49 fig. 5—9.

Diese im ganzen Gebiet der nordeuropäischen Meere weit verbreitete Art ist in vielen Teilen dieser Gewässer sehr gemein. Sie kommt nordwärts bis zum nördlichen Norwegen vor und findet sich in der Ostsee ostwärts bis zum finnischen, wahrscheinlich sogar bis zum bottnischen Meerbusen.

Die Laichzeit fällt in die Monate April bis August (auch September). Die Eier werden gewöhnlich unter Muschelschalen abgesetzt. Die Larven erscheinen meist in der zweiten Hälfte des Mai im Auftrieb, mancher Orten auch schon Ende April. Sie sind in der Regel 3—3,5 mm lang, bisweilen aber auch nur 2,35—2,6 mm. Sie fallen durch ihre große Schwimmblase und durch ihre lebhafte Pigmentierung auf. Der After liegt etwas vor der Körpermitte; vor dem After befindet sich eine ziemlich große Präanalflosse. Die Brustflossen sind groß und fächerförmig. Die Augen sind groß, grüngelb bis dunkelblau gefärbt. In den nicht minder großen Otocysten unterscheidet man einen vorderen kleinen und einen hinteren sehr großen Otolithen. Das charakteristisch verteilte Körperpigment ist schwarz in Gesellschaft von gelbbraun und rotbraun; der gelbe Ton herrscht in der dorsalen, der rötliche in der ventralen Körperhälfte vor. Die sehr fein verzweigten Pigmentzellen begleiten in der Hauptsache die Körperkonturen, dorsal aber nicht so kontinuierlich wie ventral, außerdem finden sie sich besonders auf dem Dach der Schwimmblase. Auch der untere Winkel des Unterkiefers ist mit schwarzem Pigment gezeichnet. Die Chorda ist bei jugendlichen Exemplaren deutlich einzeilig. Bei den jüngsten ist bisweilen noch ein kleiner Dotterrest sichtbar, der fast ganz aus kleinen dunklen Ölkugeln zu bestehen scheint.

In den ersten Wochen ändert sich das Aussehen der Larve fast gar nicht; nur an Körpergröße nimmt sie erheblich zu, so daß im Juni auch Larven von 4—6 mm Länge von übrigens ähnlichem Aussehen wie die vorbeschriebenen angetroffen werden.

Obwohl auch im Juli und später noch Larven der allerjüngsten Stadien vorkommen, so findet man doch gleichzeitig auch ältere von 8—10 mm Länge, die den Gesamtcharakter der Pigmentierung bewahrt, aber in der Ausbildung der Wirbel und der Flossenstrahlen einen ziemlichen Wandel durchgemacht haben. Die Schwanzflosse ist in der definitiven Gestalt vorhanden und hängt durch schmale Säume mit der Anale und der 2. Dorsale zusammen. Diese beiden besitzen ihre definitive Strahlenzahl II. D: 11—12, A: 11—12. Die erste Rückenflosse fehlt noch oder ist nur durch einen sehr niedrigen Saum vertreten. Die Präanalflosse ist fast unverändert. Die Brustflossen erscheinen gegen früher relativ kleiner, die Bauchflossen sind in der frühesten Anlage vorhanden. Die Zahl der Wirbel läßt sich leicht feststellen. Vert: 12+20—21.*) Die Schwimmblase ist nach wie vor durch Pigmentierung und Größe auffällig. Die Schwanzflosse besitzt in der unteren Hälfte einige Pigmentzellen. Charakteristisch ist wie im früheren Stadium das auffallende Mißverhältnis in der Größe der Otolithen.

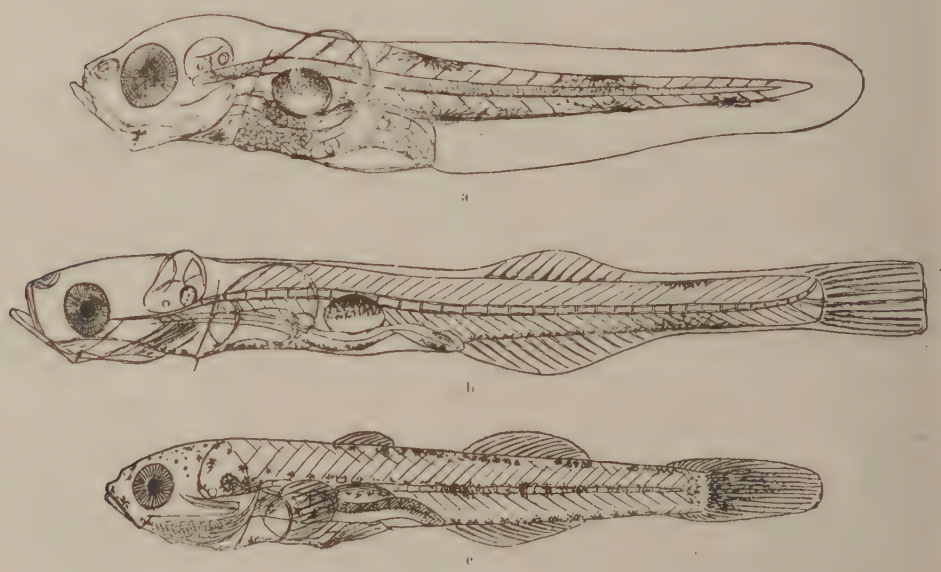


Fig. 43. Gobius minutus Pall.

a) sehr jugendliche Larve vom 15. 6. 94; 3,8 mm lg., Helgoland.
b) Larve vom 2. 7. 94; 10 mm lg., Helgoland.
c) Jungfisch vom 20. 8. 98; 15 mm lg., Helgoland.
Originale.
Pigment bei den Larven: schwarz, gelbbraun und rotbraun; der gelbe Ton in der dorsalen, der rote in der ventralen Körperhälfte vorherrschend.

*) Nach Holt dagegen bei 6 britischen Individuen: Vert: 12—13+18—20.

Im August findet man schon Exemplare von 15 mm und darüber. Bei diesen hat die Pigmentierung an Intensität sehr zugenommen. Namentlich auf dem Rücken des Körpers sind neben den Rückenflossen etwa 5 Paar symmetrisch geordneter Pigmentflecke von verschiedener Größe sichtbar. Auf Kopf, Darm, Schwanzflosse und im Verlauf der Wirbelsäule ist das Pigment ebenfalls vermehrt. Die embryonalen Flossensäume sind bis auf die immer noch deutliche Präanalflosse alle geschwunden. Alle Flossen, einschließlich der 1. Rückenflosse mit 6—7 Strahlen und der Bauchflossen sind in definitiver Ausbildung vorhanden. Die Schwimmblase erscheint — obwohl immer noch sehr deutlich — gegen früher etwas verkleinert. Der Darm verläuft wie bei den jüngeren Stadien fast ganz gerade und ohne Windung.

Derartige Stadien werden schwarmweise in flacherem Wasser angetroffen.

Die Brakwasser-Varietät von *Gobius minutus*, von Heincke *var. minor*, von Kröyer *Gobius microps* genannt, die an den britischen und skandinavischen Küsten sowie in der westlichen und östlichen Ostsee beobachtet wurde, ist, soweit bekannt, in ihren Entwickelungsformen denjenigen von *G. minutus* sehr ähnlich. Die von Petersen (l. c.) abgebildeten Eier dieser Varietät, welche in den Sommermonaten vom Mai bis August angetroffen werden, weichen in der Form ganz unbedeutend ab von denen des typischen *G. minutus* (*var. major*). Die ausschlüpfenden Larven sind kaum 3 mm lang und besitzen anscheinend etwas weniger Pigment als diejenigen der Form *major*. Wahrscheinlich gehören die von G. Schneider l. c. abgebildeten Larven aus dem finnischen Meerbusen hierher. Sie besitzen nur längs der ventralen Körperkontur Pigment und entbehren desselben an der dorsalen Seite. Dasselbe Verhalten finde ich bei Larven, die in großer Menge Mitte Juni in der Schlei gefangen wurden, und die sicherlich schon ihres Vorkommens wegen der *var. minor* zuzurechnen sind. Auch bei den größeren Larven dieses Fanges, von ca. 9 mm, die bereits alle Flossenstrahlen mit Ausnahme der ersten Rückenflosse und die Wirbel zu 11+20 (21) erkennen lassen, fehlt das Pigment an der dorsalen Körperkontur. Dagegen tritt einiges im Verlauf der Wirbelsäule auf und erst später bei etwa 11—12 mm langen Fischen, die auch die erste Rückenflosse besitzen, zeigt sich auch Pigment an der dorsalen Kontur.

Gobius flavescens Fabr.

(syn: *G. ruthensparri Euphr., G. bipunctatus Yarr.*)

1892. Petersen, C. G. Joh. Report danish biol. station II. p. 6 pl. Ia und Ib.
(1895. Guitel, Fr. Archives d. zool. expérim. 3. s. III. p. 263—288.)

Diese *Gobius*-Art ist an den Westküsten Frankreichs, an den britischen, skandinavischen und dänischen Küsten sehr gemein; in der Ostsee kommt sie in der westlichen Hälfte bis Stockholm vor; in Finnland und in der südöstlichen Nordsee scheint sie zu fehlen. Sie bevorzugt den Aufenthalt im flachen Wasser, hält sich jedoch lieber schwimmend zwischen Algen über dem Boden als auf diesem; ins brakische Wasser geht sie nicht.

Die Laichzeit fällt in die Monate April bis August. Die festsitzenden Eier sind ähnlich denen von *G. minutus*, aber oben zugespitzt; sie werden auf Pflanzen in nicht zu flachem Wasser abgesetzt. Der Dotter ist bräunlichopak mit vielen rötlichbraunen Ölkugeln.

Die Larven sind bisher nicht beschrieben und sind denen von *G. minutus* wahrscheinlich sehr ähnlich.

Die älteren Stadien werden sich durch die Flossenstrahlen und Wirbel von den anderen *Gobius*-Arten unterscheiden lassen, da sie in der Zahl derselben gegen jene meist etwas zurückbleiben. Nach Holt und Byrne (l. c.) lautet die Formel für *G. flavescens* (2 Exemplare): D: 7—8+10—11 A: 10—11 Vert: 12—13+18—19; ich fand bei 5 Individuen aus der Ostsee D: (6) 7—8+9—10 (11) A: 9—10 Vert: (12) 13—14+18 (19).

Aphya minuta Risso.

(syn: *Atherina minuta Risso, Gobius pellucidus Nardo, Gobius albus Parn., G. stuwitzii Düb. u. Kor., Latrunculus albus Gthr., Gobiosoma stuwitzii Gthr., Boreogiobus stuwitzii Gill etc.*)

1877. Collett, R. Forhand. vidensk. selsk. Christiania aar 1876. Nr. 6. p. 1—25, pl. I.

1897—99. Holt E.W.L. and Byrne. Journal M.B. association vol. V. (n. s.) p. 338.

Dieser kleine durchsichtige Gobiide, welcher in dichten und großen Schwärmen auftritt, ist während seines ganzen Lebens planktonisch, scheint aber die tieferen Wasserschichten als Aufenthaltsort zu bevorzugen. Die Verbreitung ist eine außerordentlich große und reicht vom Mittelmeergebiet über die europäischen Westküsten bis zum 60° nördlicher Breite. An den britischen und skandinavischen Küsten mit Einschluß des Skageraks ist *Aphya* wiederholt beobachtet.

Die Laichzeit fällt in den nordischen Gewässern in die Monate Juni, Juli; vom August an werden die Larven angetroffen.

Die frühesten Entwicklungsstadien sind niemals genau beschrieben und abgebildet. Jedenfalls sind sie ebenso glashell wie die späteren Stadien, und wahrscheinlich besitzen sie bereits den hervorstechendsten Zug in der Pigmentierung: Reihen schwarzer Punkte, welche sich jederseits längs der Basis der Analflosse und darüber hinaus nach hinten erstrecken, und welche selbst durch die Konservierung nicht verändert werden. Auch die Schwimmblase ist durch einen dichten Belag von schwarzem Pigment gezeichnet; sie ist groß und liegt auffallend — fast ebenso wie bei *Crystallogobius* — weit nach hinten, ziemlich nahe dem After. Die Zahl der Wirbel, welche sich an dem durchsichtigen Tier leicht feststellen läßt, ist gering und beträgt nur 27. Im Verlauf der Entwicklung gelangen in der Schwanzflosse ca. 17, im analen Flossensaum ca. 14 und im dorsalen 12—13 Flossenstrahlen zur Ausbildung, welche letzteren die zweite Rückenflosse bilden, während die erste wesentlich später auftritt, wenn die Totallänge des Fischchens über 16 mm beträgt. Selbst bei 22 mm langen Fischchen ist die erste Rückenflosse nur mit Mühe aufzufinden; sie liegt hinter dem äußersten Ende der Brustflossen und enthält 5 Flossenstrahlen.

Auch die Strahlen der Brustflossen gelangen ziemlich spät zur Ausbildung, und diese bestehen noch bei 19 mm langen Tieren nur aus rundlichen fleischigen Platten, in denen einige Strahlen angedeutet sind. Am allerspätesten, und noch später als die erste Rückenflosse, scheint der von den Bauchflossen gebildete Trichter zur Ausbildung zu gelangen. Der präanale Flossensaum bleibt sehr lange bestehen und ist noch bei Jungfischen von 20 mm und darüber vorhanden.

Fig. 44. Aphya minuta, Risso.
Jungfisch vom 16. 8. 01, ca. 20 mm lang. C. G. Joh. Petersen legit bei Groves Flak (Dänische Inseln.)
Original.

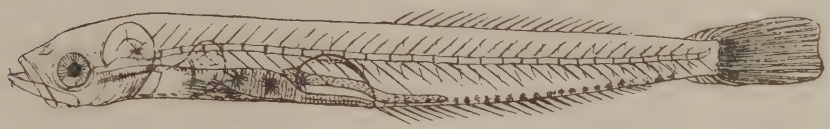


Fig. 45. Crystallogobius nilssoni v. Düb. und Kor.
Jungfisch vom 13. 6. 01, 28 mm lang. Laesö Rinne (Kattegat). Petersen lgt.
Original.

Crystallogobius nilssoni v. Düb. und Kor.

(syn: *Gobius linearis v. Düb. und Kor., G. nilssoni v. Düb. und Kor., Gobiosoma nilssoni Gthr., Latrunculus nilssoni Coll.*)

1877. Collett, R. Forhand. vidensk. selsk. Christiania, aar 1876. Nr. 6. p. 25—41 pl. II.
1891. Mc Intosh, W. C. 9th annual rep. fishery board f. Scotland pt. III. p. 322 pl. XII Fig. 8. pl. XI Fig. 6 } gehört nicht zu
1895. Mc Intosh, W. C. Ebenda 13th report pt. III. p. 232 } *Crystallogobius.*
1897—99. Holt E. W. L. a. Byrne, Journal M. B. association vol. V. (n. s.) p. 339.

Diese Art ist fraglos viel häufiger als ursprünglich angenommen wurde, aber wegen ihrer geringen Größe und weil sie sich meist in gewisser, wenn auch mäßiger Tiefe aufhält, wird sie selten gefangen. Außer an den skandinavischen Küsten bis zum 63° n. Br. ist sie auch an verschiedenen Punkten der britischen Küsten und in der südöstlichen Nordsee (bei Helgoland) und in der Emsmündung beobachtet. Im britischen Kanal soll sie häufig sein (z. B. bei Plymouth). Nach unseren eigenen neueren Beobachtungen ist sie an vielen Punkten der Nordsee häufig. Im Juni wurden im Christianiafjord laichende

Exemplare beobachtet. Vielleicht beginnt aber die Laichzeit schon im März und April. Die Entwicklungsstadien sind bisher nicht abgebildet und die frühesten auch nicht beobachtet. Zwar beschreibt Mc Intosh als *Crystallogobius* 4,5 und 7 mm lange Larven, welche auffallend große auf der Innenfläche pigmentierte Brustflossen und eine merkwürdige Bewaffnung der Kiefer mit Zähnen hatten. Aber hier liegt zweifelsohne ein Irrtum vor; denn die Brustflossen sind und bleiben bei *Crystallogobius* in beiden Geschlechtern klein und unscheinbar und die auffälligen Zähne, welche beim Männchen von *Crystallogobius* als sekundäres Geschlechtsmerkmal vorhanden sind, treten erst sehr spät auf und erlangen erst beim geschlechtsreifen Tier ihre volle Ausbildung.

Entwicklungsstadien von 19—22 mm Länge, welche im Christianiafjord um Mitte Juni, bei Plymouth am 8. Mai, auf dem nordöstlichen Teil der Doggerbank und im Süden der Großen Fischerbank schon Mitte März (D. Poseidon) gefangen wurden, gleichen schon sehr dem ausgebildeten Fisch; auch sind bei den älteren die Geschlechter schon unterscheidbar. Die Weibchen lassen bereits die Anlage der Ovarien erkennen, die jedoch noch sehr klein sind und noch nicht bis zum After nach hinten reichen. Die Brustflossen sind noch unscheinbar, die Bauchflossen und die erste Dorsale sind beim männlichen Geschlecht vorhanden, während sie beim Weibchen ja überhaupt rudimentär bleiben und in diesem Stadium noch fehlen. Die langgestreckte Afterflosse enthält ca. 21, die nicht minder lange zweite Rückenflosse 19—20 Flossenstrahlen. Die Zahl der Wirbel beträgt, wie an den durchsichtigen Fischchen leicht festzustellen ist, 29 — 30 = 11 (10) + 19. Die Pigmentierung der glashellen Fischchen ist wenig hervortretend und beschränkt sich eigentlich auf Sternchenreihen, die längs der Ventrallinie und über der Schwimmblase geordnet sind; im übrigen ähnelt die Pigmentierung derjenigen von *Aphya*. Auch die Lage der Schwimmblase ist ähnlich wie bei *Aphya* und ungemein charakteristisch: über dem Enddarm, nach hinten bis zum After reichend. Der Darm verläuft wie bei allen Gobiiden ganz ohne Windung gerade nach hinten und besitzt in seinem mittleren Teil eine sehr deutliche magenartige Erweiterung. Zähne sind noch gar nicht vorhanden; sie erscheinen bei den Männchen, wenn dieselben 25—30 mm lang sind, ohne daß jedoch dann bereits die für das geschlechtsreife Tier charakteristische Größe und Anordnung der Zähne erkennbar wäre. Auch das Weibchen ist als solches in dieser Größe schon leichter zu erkennen. Ein 28 mm langes Weibchen, welches Mitte Juni 1901 in der Laesö Rinne (Kattegat) gefangen wurde und welches ich durch die Güte von C. G. Joh. Petersen erhielt, (Fig. 45) zeigt im Balsampräparat deutlich das über den After hinaus weit nach hinten sich erstreckende Ovarium. Die erste Rückenflosse fehlt, die Bauchflossen sind nur als zarte Knospen vorhanden.

Collett vermutet, daß *Crystallogobius* ebenso wie einige andere Gobiiden nicht länger als ein Jahr lebt. Ob damit das Vorkommen von 28 mm langen Fischchen im Juni und von 20 mm großen im März in Einklang zu bringen ist, und ob der Juni als Hauptlaichzeit in Anspruch genommen werden kann, muß noch durch weitere Untersuchungen klargestellt werden.

Fam. Callionymidae.

Callionymus lyra L.

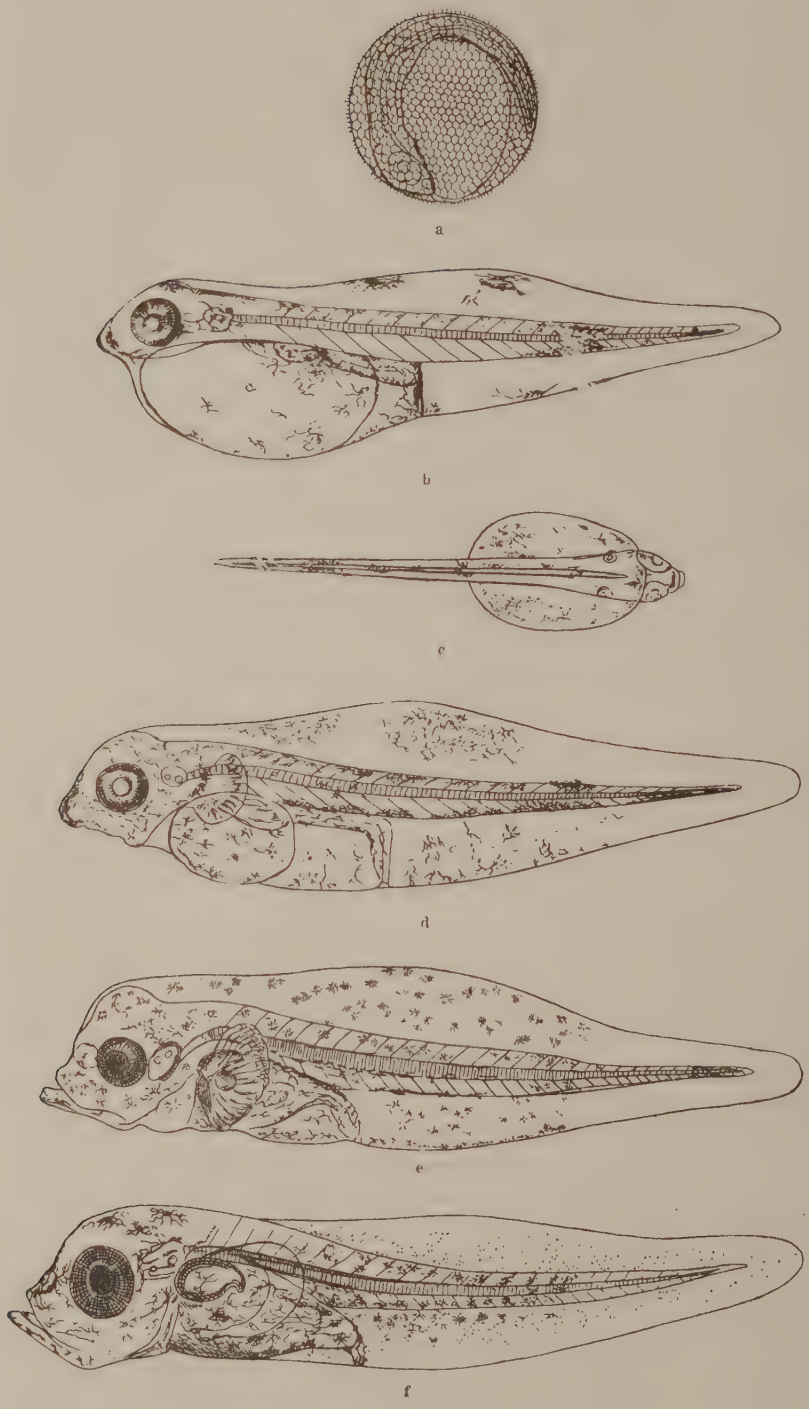
(syn: *Uranoscopus pictus L., Callionymus dracunculus L., C. draculus Müll.*)

1885. Mc Intosh, W. C. Annals and mag. nat. hist. 5. s. vol. XVI. p. 480—482 pl. XIII. Fig. 1—4.
1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35 pt. III. p. 864. pl. XIX. Fig. 11.
1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the M. B. association vol. I. n. s. p. 37. pl. IV.
1891/92. Cunningham, J. T. Ebenda vol. II. p. 89. pl. V.
1891. Prince, E. E. 9th annual rep. fishery board f. Scotland pt. III. p. 349—51 pl. XIII, Fig 10—13.
1891. Holt, E. W. L. Scientific. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 442 Fig. 40—42.
1893. Holt, E. W. L. Ebenda vol. V. p. 36—42. pl. III, Fig. 22—29.
1898. Holt, E. W. L. Proceed. zool. soc. London p. 281—315 pl. XXVI.
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, V, 2. p. 38 Fig. 72—73.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen Abt. Helgoland. Bd. III, S. 270.

Der Leyerfisch kommt an den atlantischen Küsten Westeuropas nordwärts bis Trondhjem vor; in der Nordsee ist er häufig; in der Ostsee fehlt er; hier bilden Bohuslän und der Sund die Verbreitungsgrenze.

Die Laichzeit dauert vom April bis zum August, im englischen Kanal vom Januar bis Juni.

Die Eier schwimmen und sind 0,69 bis 0,94 mm groß; sie sind an den bienenwabenartig angeordneten Leisten auf der Oberfläche der Eihaut sofort kenntlich. Obwohl auch die Eier andrer Fische eine ähnliche Struktur des Chorions besitzen, so ist dieselbe unter den nordischen Fischen, soviel bisher bekannt, nur den beiden in den Nordmeeren Europas vorkommenden *Callionymus*-Arten eigentümlich. Bei der Art *C. lyra* beträgt der Abstand der Chorionleisten von einander 0,029—0,058 (meist bis 0,046) mm. Der Dotter entbehrt des Öls und besitzt eine segmentirte Randzone, welche zunächst nicht sehr deutlich ist und erst mit der Embryonalanlage um den Dotter herumwächst. Im Embryo tritt sehr fein verzweigtes schwarzes Pigment auf; neben demselben


a
b
c
d
e
f

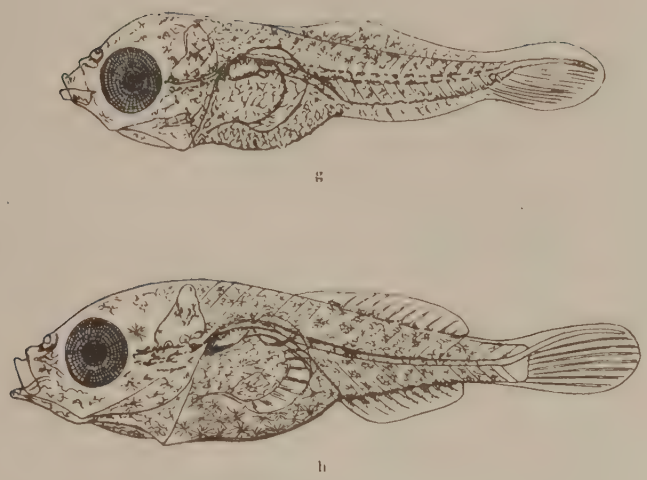


Fig. 46. Callionymus lyra L.

a) Embryo planktonisch, an der irischen Küste gefischt, April 1891, Durchm. 0,90 mm nach Holt l. c. 1893.
b und c) eben ausgeschlüpfte Larven vom 9. 5. 94. 2,26 mm lang, Helgoland.
d) Larve mit teilweise resorbiertem Dottersack vom 16. 7. 95. 2,23 mm lang, Helgoland.
e) Larve mit resorbiertem Dottersack vom 23. 6. 96. 2,3 mm lang, Helgoland.
f) Larve vor der Flossenstrahlenbildung vom 18. 6. 94. 4,5 mm lang, Helgoland.
g) Larve in der Flossenstrahlenbildung vom 3. 7. 96. 6 mm lang, Helgoland.
h) Jungfisch vom 15. 7. 95. 7,5 mm lang, Helgoland.

b—h Originale.

Pigment: graugelb bis gelbrot mit schwarz; der rote Ton mit dem Alter zunehmend, besonders in der ventralen Körperhälfte.

findet sich auf Körper, Dottersack und Flossensäumen in charakteristischer Verteilung blaßgraugelbes bis glänzend gelbes, im durchfallenden Licht grauschwarzes, Pigment. Besonders auffallend sind die Pigmentansammlungen in der Nasenspitze, in der hinteren dorsalen Dotterpartie, die Brustflossenanlage andeutend, und in der Mitte des Hinterkörpers zwischen After und Schwanzspitze.

Bei der ausschlüpfenden Larve, welche sich durch die geringe Körpergröße von kaum 2 mm auszeichnet, ist der After kaum durchgebrochen, seine Lage — eine kurze Strecke hinter dem Dottersack — vielmehr nur durch einen dünnen Zellstrang angedeutet. Der dorsale Flossensaum ist in seinem vorderen Teil auffallend niedrig und erreicht erst hinter dem After seine bedeutendste Höhe. Die Augen sind noch nicht dunkel, die Chorda ist einzeilig. Während der Resorption des Dottersackes vergrößert sich die Larve auf etwa 2,3 mm, die Augen werden dunkel, die Brustflossen fallen durch ihre Größe und lebhafte Färbung auf. In der vorderen und oberen Ecke des Eingeweidesackes ist eine Schwimmblase bemerkbar. Auf der Mitte des hinter dem After

gelegenen Körperteils sammelt sich das Pigment etwas dichter an; dahinter ist das Schwanzende des Körpers lang und dünn ausgezogen.

In der nächsten Zeit, bis die Larve eine Größe von 4,5 — 5 mm erreicht, wird das Pigment sehr viel intensiver, namentlich gelbe und rötliche Farbtöne treten stark hervor, letztere besonders auf dem Analteil des embryonalen Flossensaums. Schwimmblase und Brustflossen sind weiter vergrößert. Flossenstrahlen sind noch nicht sichtbar.

Erst wenn die Larve eine Größe von ca. 6 mm erreicht hat (Fig. 46 g), erscheinen in den Flossensäumen Embryonalstrahlen, und im Schwanze sind unter der lang und dünn im leicht geschwungenen Bogen ausgezogenen Chorda auch die ersten Andeutungen der definitiven Flossenstrahlen bemerkbar. Das Ende der Chorda erscheint durch den Besatz mit Embryonalstrahlen bisweilen federförmig oder auch peitschenförmig, wenn man seine verhältnismäßig große Länge in Betracht zieht. Dunkles Pigment ist besonders im Verlauf der Körperkonturen angesammelt, auch auf der Unterseite des Eingeweidesackes und im Peritoneum und in einer Doppelkontur längs der Wirbelsäule. Auffallend ist die Gestalt der Kiefer, die an die schnabelartig verwachsenen und den Unterkiefer überragenden Zwischenkiefer beim ausgebildeten *Callionymus* erinnern. Die Beschaffenheit dieser Kiefer macht den Mund zu einer vorstülpbaren Röhre. Vor dem After hat sich eine sehr kleine Präanalflosse erhalten.

Bei einer Gesamtkörperlänge von 7,5 — 8 mm findet man alle Flossenstrahlen in der Schwanzflosse, den Brustflossen, sowie in der Anale und zweiten Dorsale ausgebildet. Die Bauchflossen sind auch im Entstehen und vergrößern sich schnell, um bald die Brustflossen an Größe zu übertreffen; nur die erste Dorsale, die erst sehr spät auftritt, fehlt noch. Die Pigmentierung ist ziemlich unverändert. Auf dem Präoperkulum machen sich bereits die für die ausgebildete Form charakteristischen Dornen bemerkbar.

In der Folge nähert sich der Jungfisch im Aussehen sehr dem erwachsenen Fisch, namentlich tritt die dreieckige Form des Kopfes und die dorsoventrale Abflachung des Körpers hervor. Über 10 mm große Fischchen scheinen im Plankton selten zu sein, da sie dann meist schon das Leben am Grunde aufgenommen haben.

Alle Larvenstadien und Jungfische sind durch ihre starke Schleimabsonderung charakterisiert; die secernierenden Schleimzellen der Epidermis sind bei jugendlichen Larven oft sehr deutlich.

Callionymus maculatus Bonap.

(syn: *Callionymus dracunculus Brünn., C. lyra Risso., C. cithara C.* u. *V. C. reticulatus C.* u. *V.*)

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V. 2 p. 39, pl. VII, Fig. 66 und 71.

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland, Bd. III, S. 271.

1903. Petersen, C. G. Joh. Kgl. Danske vidensk. selsk. skrifter 6. R. nat. og math. afd. XII, 3, p. 246 f.

Dieser kleine *Callionymus* ist in den nordischen Meeren bei weitem seltener als die vorerwähnte Art; seine eigentliche Heimat ist das Mittelmeer, indessen verbietet die geringe Größe bestimmtere Aussagen über die Häufigkeit des Vorkommens, zumal er im flachen Wasser zu fehlen scheint; erst die Beobachtung der treibenden Eier dieses Fisches in ihrem Vorkommen wird bessere Anhaltspunkte liefern, wenn die Eier erst mit Sicherheit bekannt sind. Bisher ist *C. maculatus* immer nur vereinzelt an den britischen und skandinavischen Küsten beobachtet worden, besonders z. B. im Skagerak.

Die Eier, die diesem Fische mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zugeschrieben werden, sind denen von *C. lyra* sehr ähnlich, nur unbedeutend kleiner, nämlich 0,66—0,79 mm im Durchmesser und mit wesentlich feineren Netzmaschen auf dem Chorion, deren Abstand von einander nur 0,012—0,023 mm beträgt.

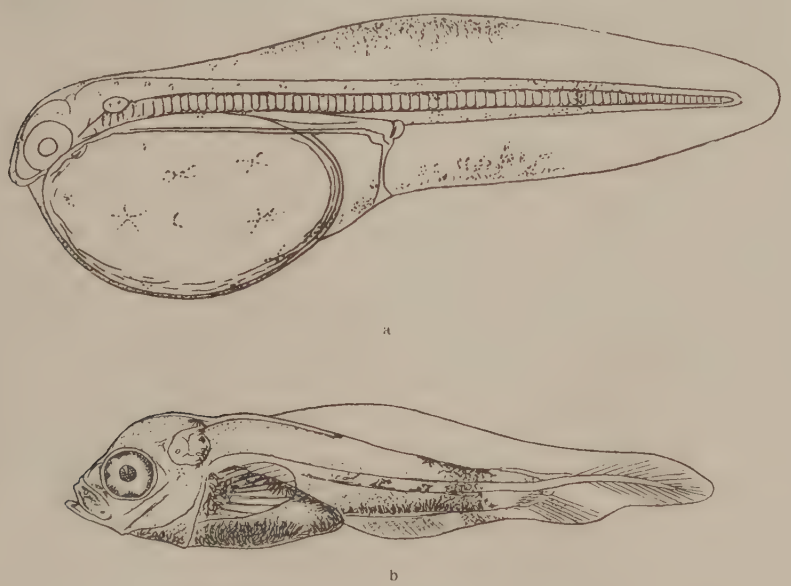


Fig. 47. Callionymus maculatus (Bp.)
a) eben ausgeschlüpfte Larve vom April 1895, Marseille. 1,8 mm lang.
b) ältere Larve vom 18. 6. 95. 3,9 mm lang, Marseille, (nicht sicher, ob hierher gehörig) nach Holt.
Pigment: bei a nur gelb, bei b auch schwarz und rot.

Die Laichzeit fällt, soviel bisher bekannt, in die Monate Juni bis August. Der Embryo ist demjenigen von *C. lyra* durchweg sehr ähnlich, nur matter pigmentiert, speziell fehlt ihm sowohl wie der ausschlüpfenden Larve das schwarze Pigment gänzlich oder ist doch wenigstens zunächst nicht bemerkbar. Die ausschlüpfende Larve ist etwa 1,8 mm lang; der After liegt etwas vor der Körpermitte. Die

unmittelbar darauffolgenden Stadien sind nicht bekannt; wie denn überhaupt die Zugehörigkeit der Eier und Larven zu *C. maculatus* als keineswegs sicher angesehen werden kann.

Eine etwas ältere Larve von 3,92 mm Länge, welche von Holt auf *C. maculatus* bezogen worden ist, besitzt die für *Callionymus* charakteristische lang ausgezogene peitschenförmige Urochorda und eine kräftig rote Pigmentierung der ganzen unteren Körperseite von der Ecke des Unterkiefers bis zur Pigmentansammlung auf der hinteren Schwanzhälfte und mit Einschluß des analen Flossensaumes und der Basis der hypuralen Schwanzflossenanlage. Im übrigen ist auf dem Körper schwarzes und gelbes Pigment in charakteristischer Anordnung vorhanden, namentlich in der erwähnten Ansammlung auf der hinteren Schwanzhälfte, auf Hinterkopf und Otocyste, im Peritoneum und im Verlauf der Chorda vom After bis zur Basis der Schwanzflosse. Definitive Flossenstrahlen sind nur in den Brustflossen deutlich, sonst nur andeutungsweise ausgebildet. Die Entfernung vom After bis zur Schwanzspitze beträgt 2,02 mm, wovon 0,91 auf die Urochorda entfallen.

Fam. Cyclopteridae.

Einige Arten der Gattung *Cyclogaster,* welche dieser Familie angehören, sind bisher in ihren Entwicklungsformen noch gar nicht bekannt geworden. Dies ist der meist als eine besondere Gattung *(Paraliparis)* aufgeführte *Cyclogaster bathybii Collett,* der durch das völlige Fehlen der Saugscheibe ausgezeichnet ist, und übrigens nur in sehr erheblichen Tiefen bei den Färöer, Island, Jan Mayen und Grönland beobachtet ist, und der vielleicht etwas häufigere *Cyclogaster gelatinosus (Pall.)*, der im Nordatlantik bis zur stattlichen Länge von 27 cm (Ingolf-Expedition) beobachtet ist, auch meist in größeren Tiefen in denselben nordischen Gegenden wie die vorerwähnte Art vorkommt, gelegentlich aber in einigen kleineren Exemplaren im Skagerak erbeutet wurde. Mit dieser letzteren Art ist der von Günther aus der Tiefe zwischen Färöer und Shetlandsinseln beschriebene *Liparis micropus Gthr.* lange für identisch gehalten worden; doch hat neuerdings (1901) Collett (Archiv f. mathematik og naturvid. XXIII, Nr. 7) diese Tiefseeform auch an der norwegischen Küste im Trondhjemsfjord konstatiert und sie als besondere Art aufrecht erhalten. Ihre Entwickelungsformen sind ebenso unbekannt, wie die der vorerwähnten beiden Arten.

Cyclogaster montagui Donov.

(syn: *Cyclopterus montagui Donov., Liparis montagui Cuv., Cycl. liparoides Cycl. gobius Nilss., Liparis vulgaris + lineatus + maculatus + ekströmi Malm, (?) Neoliparis atlanticus Jordan a. Everm.*)

1885/86. Mc Intosh, W. C. 3d annual rep. fishery board f. Scotld.

1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. I. p. 103. pl. VI fig. 3 u. 4.

1888. Mc Intosh, W. C. 6th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 269 (gehört richtiger zu *C. liparis*).

1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 35 pt. III p. 866.

1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 35 (bezieht sich wahrscheinlich auf *C. liparis*).

1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI. S. 150—154 Taf. IV. fig. 21, 22. Taf. V. Fig. 37.

Dieser mannigfaltig gefärbte kleine Fisch ist an den Küsten Westeuropas von Südengland bis Island und bis hinauf zum nördlichsten Norwegen verbreitet. Auch im Sund und in den Belten ist er beobachtet, in der eigentlichen Ostsee jedoch nicht. An den ostamerikanischen Küsten ist er durch den vielleicht identischen *Neoliparis atlanticus* vertreten.

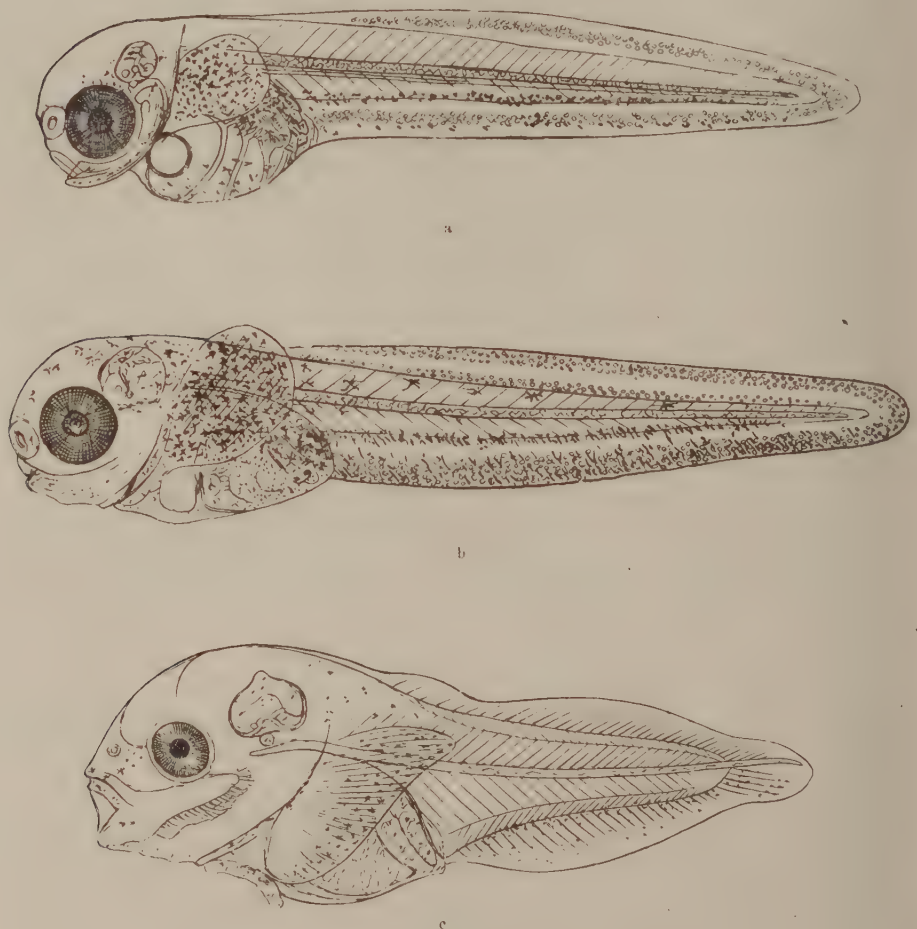


Fig. 48. Cyclogaster montagui Donov.
a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 9. 4. 98; 3,84 mm lang.
b) Larve mit resorbiertem Dotter vom 16. 4. 98; 4,15 mm lang.
c) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung vom 20. 6. 95; 7,5 mm lang.
a)—c) von Helgoland nach Ehrenbaum.
Pigment: gelbrot (ursprünglich nur im Vorderkörper nebst Brustflossen) und schwarz; Dottersack rot oder gelbrot.

Die Laichzeit fällt in die Monate Februar bis April. Die meist rosenroten, seltener gelbroten bis cremegelben Eier werden in der Regel an Florideen angeklebt. Das Ausschlüpfen der ca. 3,3 bis 3,8 mm langen Larven erfolgt im April und Mai, vereinzelt auch noch bis Ende Juni. Der After liegt gleich hinter dem ersten Körperdrittel. Die Larven sind lebhaft gefärbt. Der rosenrote Dotter enthält eine große Ölkugel von ca. 0,25 mm Durchmesser. Auf der linken Körperseite verlaufen über dem Dotter, aus der Leber kommend, 3 bis 4 Gefäßstämme, welche auf der rechten Seite wieder aufsteigend sich über der Ölkugel vereinigen und dem Herzen zuströmen. Diese sowohl wie die übrigen Gefäße des Körpers, von denen namentlich die unter der Chorda verlaufende Aorta nebst der Kardinalvene deutlich sind, führen alle lebhaft gefärbtes Blut. Die Brustflossen sind groß und reich mit gelbem und schwarzem Pigment ausgestattet, desgleichen das Peritoneum. Der Kopf besitzt ebenfalls gelbes Pigment. Längs der Basis des analen Flossensaumes verläuft eine dichte Reihe schwarzer, eigentümlich länglicher Chromatophoren; eine ähnliche aber schwächere Reihe findet sich auch auf dem analen Flossensaum selbst vor. Die Augen sind tiefdunkel und haben grünlichen Metallglanz. Die Flossensäume sind reich an blasigen Elementen (Schleimzellen).

Die Resorption des Dottersackes vollzieht sich in etwa 14 Tagen. Die Länge der Larve beträgt dann 3,9 bis 4,2 mm. Während die schöne rote Dotterfarbe verschwunden ist, hat das gelbe und schwarze Pigment auf Kopf, Körper, Eingeweidesack, Flossensäumen und namentlich auf den Brustflossen an Intensität gewonnen. Der anale Flossensaum ist lebhaft schwarz pigmentiert, der dorsale dagegen farblos. Die Entfernung des Afters von der Kopfspitze beträgt jetzt etwa $^3/_8$ der Körperlänge. Vor dem Darm ist die bräunlichgelbe Leber sichtbar.

Bei Larven von 7—8 mm Länge, welche im Juni gefangen wurden, ist bereits die hypurale Schwanzflosse angelegt, obwohl das Urostyl noch in fast gerader Fortsetzung der Chorda nach hinten verläuft. Alle Strahlen der Anal- und der Dorsalflosse sind erkennbar. Letztere ist besonders bemerkenswert dadurch, daß sie in diesem Stadium aus zwei Teilen besteht, von denen der kleine vordere nur etwa 5 Strahlen enthält, während bei der ausgebildeten Form nur eine Rückenflosse vorhanden ist. Die Brustflossen sind groß und auf dem distalen Teil der Fläche lebhaft pigmentiert. Hinter ihren vorderen und unteren Enden liegt die wohlausgebildete Saugscheibe. Im ganzen ist die Ausstattung mit schwarzem Pigment ziemlich spärlich; bemerkenswerte Mengen finden sich auf Basis und Fläche der After- und Schwanzflosse, ferner an der Basis der Brustflossen, auf dem Peritoneum, in der Saugscheibe, in der Gehörgegend, Umgebung des Mundes u. a. a. O. Der After liegt unwesentlich vor der Mitte des hohen und gedrungenen Körpers.

Fischchen von 11—12 mm Länge, welche im Juni planktonisch angetroffen werden, tragen bereits ganz die Charaktere des ausgebildeten Tieres. Das Pigment ist in wechselnder Stärke vertreten, bisweilen sehr intensiv und in zahllosen kleinen schwarzen Sternchen den ganzen Körper ausschließlich der Flossen überziehend. Die Zweiteilung der Rückenflosse ist noch sehr

deutlich. Übrigens lassen Rücken- und Afterflosse eine Querstreifung erkennen. Die Schwanzflosse hat ihre definitive Form; das stark aufgebogene Ende der Urochorda ist kaum über die Basis der Schwanzflosse hinaus zu verfolgen. Die vordersten und untersten Strahlen der Brustflossen sind gegen früher erheblich verlängert und verdecken im Profil gesehen die Saugscheibe. Flossenstrahlen und Wirbel lassen die für die ausgebildete Form charakteristischen Zahlen erkennen: D: 26—32, A: 22—25, P: 27—30, C: x-|-10-|-x, Vert.: 9—11 -|-26—29.

Cyclogaster liparis L.

(syn: *Liparis cyclogaster Gronow., Cyclopterus liparis L., C. lineatus Lepech., C. musculus Lacep., Gobius smyrnensis Bonnat., Liparis liparis Cuv., L. vulg. Flem., L. communis Sabine, L. barbatus Ekstr., L. tunicatus Reinh., L. ophidoides Swains., L. lineatus Kröy., C. fabricii Gthr.)*

1888. Mc Intosh, W. C. 6th annual report fish. board f. Scotland pt. III p. 269 (irrtümlich als *Cycl. montagui* bezeichnet).

1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh. vol 35. pt. III. p. 866. pl. XIII, 1 und XVI, 7 (irrtümlich als *C. montagui* beschrieben).

1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 35.

1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodtmann. Wissensch. Meeresuntersuchungen Abt. Helgoland, Bd. VI, S. 107, Fig. 12.

1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 145—150. Taf. IV, Fig. 25—27; Taf. V. Fig. 38.

Cyclogaster liparis ist an den europäischen wie an den amerikanischen Küsten des atlantischen Ozeans weit verbreitet. Er ist eine spezifisch nordische Art, die bis weit ins arktische Gebiet vordringt. Er ist auch bei Bohuslän, im Kattegat, Sund und Belt beobachtet und kommt in der Ostsee bis weit in den nordöstlichen Teil derselben vor.

Die Laichzeit fällt in die Monate November bis Februar. Die meist farblosen glashellen Eier von 1,35—1,67 (meist 1,44—1,51) mm Durchmesser werden in der Regel klumpenweise an Hydroidenzweigen angeklebt, seltener an Bryozoen und Algen. Das Ausschlüpfen der Larven erfolgt meist im Dezember bis März und April. Die Larven sind dann ca. 5,44 mm lang, wovon ziemlich genau $^1/_3$ auf den präanalen Körperteil entfällt. Der Dottersack beherbergt eine große farblose Ölkugel. Auf der linken Seite des Dotters entströmt der Leber ein reich verzweigtes System von Gefäßen, welches unter dem Dotter herumbiegend und auf der rechten Seite aufwärts steigend sich unter der Ölkugel wieder vereinigt und in das venöse Ende des Herzens ergießt. Von den großen Gefäßen des Körpers ist namentlich die große Arterie und die Kardinalvene deutlich, deren Blut dicht unter der Chorda in entgegengesetzten Richtungen an einander vorbeifließt. Die Augen sind groß und dunkel;

Pigment ist in Form von schwarzen und braungelben Chromatophoren vorhanden, welche letzteren im auffallenden Licht dunkelgelb bis orange erscheinen. Beide Arten finden sich vergesellschaftet auf den sehr charakteristisch gezeichneten Brustflossen, auf dem Dottersack, im Peritoneum, in der Nackengegend und auf Unterkiefer und Kiemendeckel. An der Basis des analen Flossensaumes verläuft eine Reihe von kleinen schwarzen Pigmentsternchen. Der ganze Körper einschließlich der Flossensäume ist übersäet mit kleinen blasigen Elementen, welche Schleimbehälter der Haut darstellen.

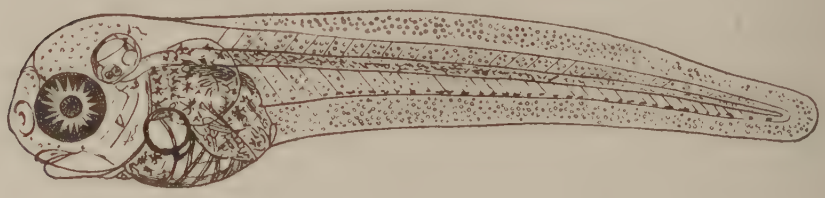
Bei der Resorption des Dottersackes beträgt die Totallänge der Larve ca. 6—7 mm, wovon immer noch $^2/_3$ auf den hinter dem After belegenen Körperteil entfallen. Die großen Augen sind silberglänzend; Brustflossen, Eingeweidesack und Nackengegend besitzen schwarzes und lebhaft goldbraunes Pigment, welches im auffallenden Licht mehr gelb, im durchfallenden mehr braun erscheint. Die Linie schwarzer Pigmentsterne an der Basis der Analflosse ist unverändert.

Bei Larven von 10 mm Länge ist die Pigmentierung zwar brillanter, aber im Ganzen unverändert. Der Eingeweidesack ist mit schwarzen und lebhaft gelbroten Pigmentflecken bedeckt, Kiemendeckel und Mundpartie sind gelb und rosenrot gefärbt; das Pigment im Nacken ist sehr zart. Die großen Brustflossen haben an der Basis vorzugsweise schwarze Färbung und darüber radiär geordnetes braunes Pigment. Die Pigmentsterne an der Basis der Analflosse sind meist noch vorhanden, aber gewöhnlich sehr blaß und bisweilen fehlend. Die aus den Bauchflossen gebildete Saugscheibe ist bereits deutlich. Die Strahlen der unpaaren Flossen sind nur schwach angedeutet, aber dennoch sind — abweichend von dem Verhalten der meisten anderen Formen — die Rücken- und Afterflosse der Schwanzflosse in der Entwickelung um einiges voraus. Die hypurale Anlage der letzteren ist noch nicht deutlich. Im übrigen sind die Proportionen der Larve ziemlich unverändert, nur ein wenig ist die präanale Körperhälfte auf Kosten der anderen vergrößert, so zwar, daß etwa $^2/_5$ des Körpers vor dem After liegen. Die Unterscheidung dieser Formen von den Entwickelungsstadien des *C. montagui* gelingt leicht, da letztere bei gleicher Größe in der Flossenentwickelung viel weiter vorgeschritten sind: die definitive Schwanzflosse ist bei 10 mm Körperlänge vollständig ausgebildet. Auch ist die Pigmentausstattung der Analflosse bei *C. montagui* reicher als bei *C. liparis*.

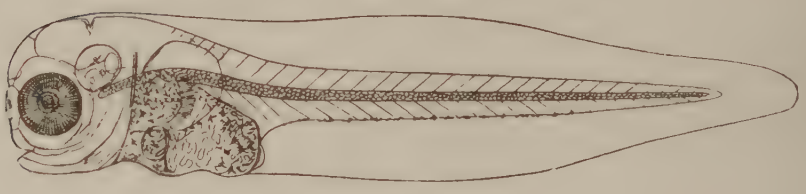
Selbst bei 15—16 mm langen Jungfischen von *C. liparis* ist die definitive Schwanzflosse — obwohl angelegt — noch nicht vollständig ausgebildet, und das Urostyl nur unbedeutend aufwärts gebogen. In der Analflosse und der Dorsalflosse sind alle Flossenstrahlen ausgebildet. Die letztere besitzt in ihrem vorderen Teile eine sehr schwache Einsenkung, so daß in ähnlicher Weise wie bei *C. montagui*, obwohl weniger ausgeprägt, in diesem Stadium eine Zweiteilung der Rückenflosse erkennbar ist. Die Brustflossen sind groß und reichen dem Körper angedrückt fast bis zum After nach hinten. Sie sind nach wie vor durch lebhafte Pigmentierung ausgezeichnet. Im übrigen ist der Jungfisch nur spärlich mit Pigment ausgestattet, wenigstens mit schwarzem, das nach der Konservierung erkennbar bleibt. Dasselbe findet sich auf Kiefern,

Kiemendeckel, Stirn, Nacken und Rücken und in spärlichen Resten auch auf dem Peritoneum. Der Hinterkörper ist ganz frei davon.

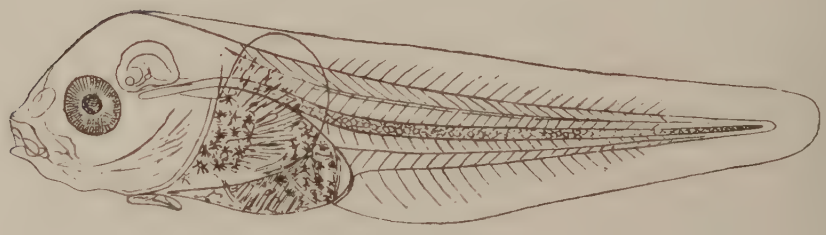
Ältere Larven und Jungfische finden sich von Januar bis Ende April im Plankton; in der Ostsee wurden sie auch im Mai gefangen. Flossenstrahlen und Wirbel lassen die für die ausgebildete Form charakteristischen Zahlen erkennen: D: 32—45, A: 26—38, P: 32—42, Vert: 10—11+29—31.



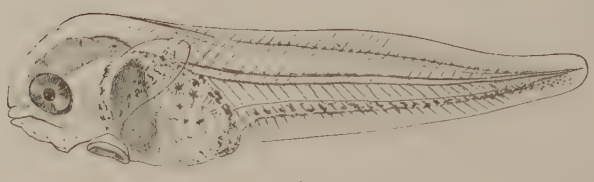
a



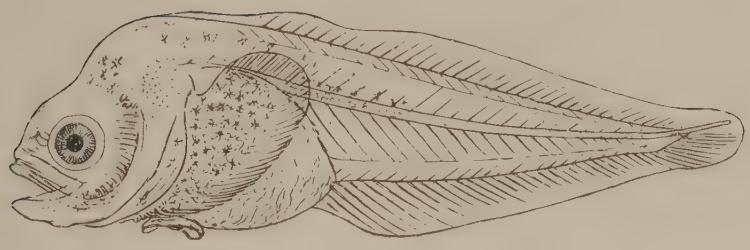
b



c



d



e

Fig. 49. Cyclogaster liparis L.

a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 26. 2. 97; 5,44 mm lg.
b) Larve mit resorbiertem Dotter vom 1. 2. 97; 6 mm lg.
c) Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 28. 1. 98; 10 mm lg.
d) Larve in Ausbildung der Flossenstrahlen vom 9. 5. 03; 9,5 mm lg., nördlich von Rügen Ostsee.
e) Larve in Ausbildung der Flossenstrahlen vom 25. 4. 00; 15 mm lg.

a—c u. e) von Helgoland nach Ehrenbaum, d) nach Ehrenbaum u. Strodtmann.

Pigment: im auffallenden Licht dunkelgelb bis orange, im durchfallenden braungelb (in Vorderkörper und Brustflossen), außerdem schwarz.

Cyclogaster fabricii Kröyer.

(syn: *Liparis fabricii Kr., L. lineatus var. fabricii Smitt, Cyclog. liparis, forma megalops Smitt.*)

1901. Ehrenbaum, E. Fische d. Fauna arctica v. Römer u. Schaudinn Bd. II, 1. S. 99 u. 100.

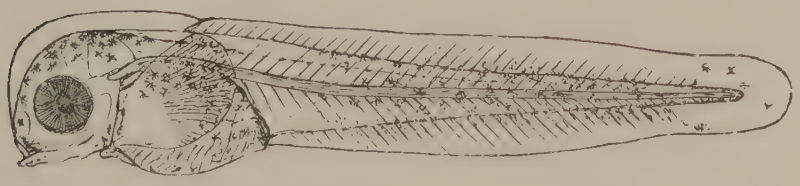


Fig. 50. Cyclogaster fabricii Kr.

Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 23. 7. 98; 16 mm lg., König Karlsland auf Spitzbergen; Römer und Schaudinn lgt. Original.

Diese Form, die vielleicht mit Recht von Lütken als besondere Art von *Cycl. liparis* abgetrennt wird, ist hochnordisch. Das Hauptverbreitungsgebiet ist das Polarmeer östlich von Spitzbergen.

Dort sind im Juni und Juli einige wahrscheinlich hierher zu rechnende Larven bei der Halbmondinsel und der Jena-Insel planktonisch gefischt worden. Die jüngsten Stadien von 6 u. 7 mm Länge mit resorbiertem Dottersack sind denjenigen von *Cycl. liparis* zum Verwechseln gleich. Eine größere Larve von ca. 16 mm Länge (Fig. 50) ist sehr auffällig dadurch, daß die hypurale Schwanzflosse noch nicht mal in Spuren angedeutet ist, obwohl die Strahlen in dem analen und dorsalen Flossensaum schon ziemlich ausgeprägt sind. Auch die Pigmentierung — nur das schwarze Pigment ist bei der Konservierung erhalten — ist sehr bemerkenswert und viel stärker als bei den anderen bekannten *Cyclogaster*formen; selbst der Hinterkörper ist sehr reich an Pigment, welches auf die Flossensäume, namentlich auf den analen ausstrahlt. Die Saugscheibe ist deutlich. Der Abstand des Afters von der Kopfspitze beträgt erheblich weniger als $^1/_3$ der ganzen Körperlänge. Die Zahl der Wirbel scheint groß zu sein und gegen 50 zu betragen, wie auch für die ausgebildete Form angegeben wird.

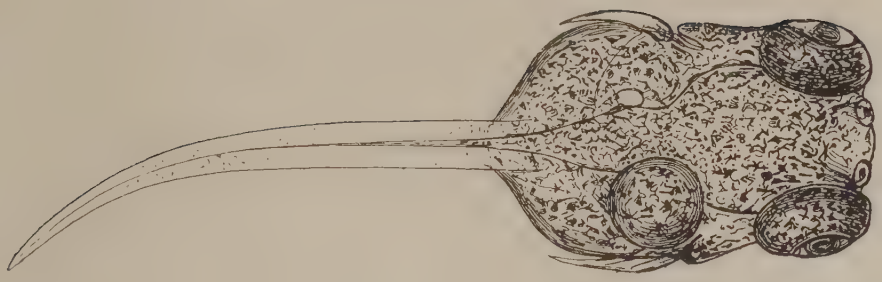
Cyclopterus lumpus L.

(syn: *C. minutus Pallas, C. pavoninus, pyramidatus, Shaw., C. coeruleus Mitch., C. coronatus Couch, Lumpus anglorum de Kay.)*

1882. Agassiz, A. Proceed. americ. acad. of arts and sciences vol. XVII. p. 286—8 pl. IV und V.
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. 1 p. 104, pl. VII, 1.
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 35. pl. XII, 5 XV, 6 u. 9.
1896. Mc Intosh, W. C. 14th annual rep. fish board. f. Scotld. pt. III p. 173—178.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 154—159 Fig. 33 u. 34.

Der Seehase lebt sowohl in erheblichen Tiefen von 150—200 Faden als auch namentlich in flachen Küstengewässern und ist auf beiden Seiten des atlantischen Ozeans häufig von der Chesapeakebay bis Grönland und von der Biskaya bis Island, Finnmarken und zur Murmanküste. Auch in der Ostsee ist er verbreitet.

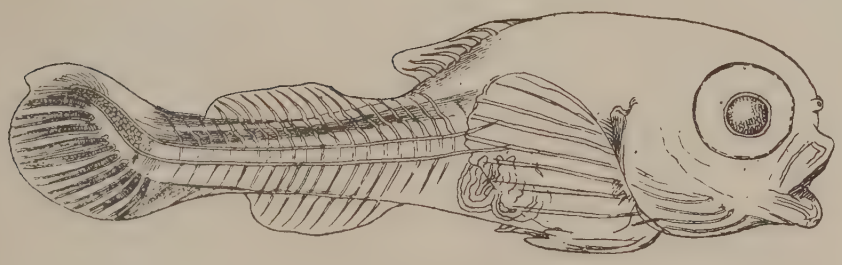
Das Laichgeschäft, welches in die Monate Januar bis März und April fällt, wird in unmittelbarer Nähe der Küste, oft in der Tidenzone absolviert. Die Eier sind 2,2—2,6 mm groß, meist gelblich oder rosenrot, und werden in großen Klumpen an Steinen festgeklebt. Das Ausschlüpfen der Jungen erfolgt ausnahmsweise schon von Ende Februar ab, gewöhnlich im April und besonders im Mai und Juni. Dieselben besitzen schon bei der Geburt eine ansehnliche Haftscheibe, mittelst deren sie sich gern an Pflanzenstücken anheften, um mit diesen als Bestandteile des Planktons weit seewärts zu vertreiben.



a

b

d



c

Fig. 51. Cyclopterus lumpus L.

a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 24. 5. 95; 7,4 mm lg.
b) Larve einige Tage älter, vom 24. 6. 95; 7 mm lg.
a und b von Helgoland; nach Ehrenbaum.
c) Fischchen von 26 Tagen, vom 17. 6. 85; schottische Küste.
d) dasselbe von unten gesehen.
c und d nach Mc Intosh u. Prince.
Pigment: bei a und b schwarz, gelb und rot.

Die Größe der ausschlüpfenden Larven wird sehr verschieden angegeben, was zum geringeren Teil durch regionale Verschiedenheit, hauptsächlich aber dadurch zu erklären ist, daß die Larven bald weniger, bald mehr entwickelt sind, wenn es ihnen gelingt, sich von der Eihülle zu befreien. Auffallend klein sind allerdings die in den amerikanischen Gewässern von Agassiz beobachteten frühesten Jugendstadien, welche nur 4 und 5 mm lang waren und obendrein schon in allen Flossen die Strahlen entwickelt hatten. An den europäischen Küsten kann man Maße von 5,8 bis 7,4 mm an der eben ausgeschlüpften Larve beobachten, wovon im ersteren Falle 3,2 mm, im anderen 4,4 mm auf den langen schmalen Schwanz entfallen, während der dicke und fast kubische Vorderkörper die kleinere Hälfte der Körperlänge ausmacht. Der Gesamteindruck der Larve ist der einer Kaulquappe. Der dicke Vorderkörper ist dicht mit schwarzen und rotgelben kleinen Chromatophoren übersäet, während der dünne Schwanz nur spärlich pigmentiert ist. An den äußeren Enden des fast gerade abgestumpften Vorderrandes des Körpers liegen die großen tief dunklen Augen, zwischen diesen an demselben Rande die Nasenlöcher. Der untere Teil des Vorderkörpers wird zum großen Teil von dem gleichfalls mit intensivem Pigment überzogenen Dottersack eingenommen, in dessen Inneren auf der rechten Körperseite eine große Ölkugel von 0,72—0,88 mm Durchmesser sichtbar ist, während unmittelbar am hinteren Rande der After ausmündet. Auf dem Dotter ist, durch das Pigment großenteils verdeckt, noch ein vielverzweigtes Zirkulationssystem vorhanden, in welchem das aus der Lebergegend hervorquellende Blut in großem Bogen über den Dotter hin dem Herzen zugeführt wird. Die großen Brustflossen besitzen lebhaftes Pigment, welches in ähnlicher Weise wie bei den *Cyclogaster*-Arten radiär geordnet ist. Sie sind gewöhnlich in lebhafter Bewegung; sonst liegen sie der hinteren Hälfte des verdickten Vorderkörpers an. Auf der Unterseite des Körpers ist die Saugscheibe sichtbar, die unmittelbar nach dem Ausschlüpfen zum Anheften der Larve meist an treibenden Algenstücken verschiedener Art benutzt wird. Sie läßt in ihrem Innern deutlich jederseits 6 Skeletbildungen erkennen, welche den 6 Flossenstrahlen der Bauchflossenanlagen entsprechen, durch deren Verwachsung die Saugscheibe entsteht. Der schmale Schwanz ist im Profil gesehen vorn ziemlich hoch und geht ganz allmählich in den Vorderkörper über; er ist von den embryonalen Flossensäumen umgeben, in denen kaum die ersten Spuren der Flossenstrahlen bemerkbar sind, während die Elemente und Fortsätze der Wirbelsäule im Innern des Schwanzes bereits deutlich erkennbar sind.

Bald darauf und während der Resorption des Dotters beginnen die Flossenstrahlen der unpaaren Flossen unter Vorantritt der hypuralen Schwanzflosse sich auszubilden. Die erste Rückenflosse entsteht im vordersten Teil des Flossensaumes, der etwa über dem letzten Drittel des verdickten Vorderkörpers liegt, und in den von letzterem aus reichlich schwarzes Pigment übergreift. Die zweite Rückenflosse ist frühzeitig durch eine Einsenkung von der ersten abgetrennt und ist ebenso wie die Afterflosse an ihrer Basis durch Pigmentausstrahlungen vom Schwanze her gekennzeichnet. Endlich liegen unmittelbar vor der Schwanzflosse noch 2 kleinere Pigmentausstrahlungen dorsoventral einander gegenüber.

Die Jungfische, bei denen alle Flossenstrahlen ausgebildet sind, zeichnen sich durch sehr lebhafte Pigmentierung aus; die Grundfarbe ist meist grün, oliv oder braun. Ältere Jungfische werden das ganze Jahr hindurch in den oberflächlichen Wasserschichten angetroffen.

Eumicrotremus spinosus (Müll.)

(syn: *Cyclopterus spinosus Müll., Lumpus spinosus, Storer, Cyclopterus orbis Gthr.*)

1877. Günther, A. Proceed. zool. soc. London p. 293. Textfigur.
1899. Lönnberg, E. Bihang t. K. Svenska vet. akad. handlingar Bd. 24. afd. IV. No. 9 p. 17—20.

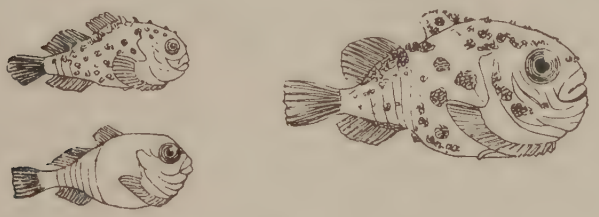


Fig. 52. Eumicrotremus spinosus (Müll).
Jugendformen von 26, 27 und 45 mm Länge, nach Günther.

Diese hochnordische Form bevorzugt den Aufenthalt in der Tiefe und besitzt circumpolare Verbreitung. Sie ist an den europäischen Westküsten bisher nicht beobachtet, wohl aber bei Spitzbergen, Island, Grönland und an der amerikanischen Ostküste südwärts bis Massachusetts.

Die frühen Entwicklungsstadien dieses Fisches sind nicht bekannt, aber wahrscheinlich denjenigen von *Cyclopterus lumpus* außerordentlich ähnlich. Auch dürften sie etwa um dieselbe Zeit oder doch wenig später im Plankton erscheinen (Mai, Juni). Jungfische von 14 — 17 mm Länge zeigen einige Abweichungen von gleich großen *Cyclopterus lumpus*, jenachdem die Bewaffnung der Haut mehr oder weniger vollständig ausgebildet ist. Der Zeitpunkt für das Erscheinen dieser Bewaffnung ist nicht genau fixiert, so daß Exemplare von 20 mm und darüber entweder noch mit völlig glatter oder auch schon mit stark stacheliger Haut versehen sein können.

Fam. Gobiesocidae.

Lepadogaster bimaculatus Donov.

(syn: *Cyclopterus bimaculatus Donov., Lepadog. ocellatus* + *Desfontainii* + *reticulatus* + *mirbelii Risso, Lepadog. ocellatus* + *maculatus* + *punctatus* + *lineatus Guich.)*

1888. Guitel Fr. Arch. d. zool. experim. 2. s. VI. p. 594 ff. pl. XXXIV. u. XXXV.

1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 447—9 pl. XLVII Fig. 1—7.

1896. Mc Intosh, W. C. 14th annual rep. fish. board f. Scotld pt. III p. 178—181.

1899. Williamson, Chas. 17th annual rep. fish. board f. Scotld pt. III. p. 126 pl. VI Fig. 8—11. (ob hierher gehörig?)

Die Verbreitung dieses kleinen Fisches reicht vom Mittelmeer nordwärts bis zu den französischen, britischen und südwestskandinavischen Küsten. An einigen Stellen ist er häufig. In Nord- und Ostsee scheint er zu fehlen. Die länglichen Eier werden meist im Juni u. Juli abgesetzt und an Muschelschalen und Laminarienwurzeln angeklebt.

Die ca. 4 Wochen später ausschlüpfenden Larven sind etwa 2,97 bis 3,15 mm lang, wovon über $^2/_3$ auf die präanale Körperhälfte entfallen. Der Dotter ist klein, in die Breite gezogen und fast 2lappig. Er besitzt ein reiches Zirkulationssystem auf der Oberfläche (nach Guitel). Augen und Gehörblasen sind groß, ebenso die fächerförmigen Brustflossen. Der Mund ist mehr unter- als endständig. Die Flossensäume sind schmal, der Schwanz lanzettlich zugespitzt. Unter dem langen Enddarm zieht sich vom Dotter bis zum After eine sehr schmale Präanalflosse hin. Pigment ist in Form kleiner schwarzer Pünktchen vorhanden, welche fast gleichmäßig über den ganzen Körper und Darm verteilt sind und nur unvollkommen eine Anordnung in 4 Reihen erkennen lassen. Außerdem sind größere gelbe Pigmentzellen über den Körper verstreut.

Im August und September werden in tieferen Wasserschichten Larven von 5 und 5,5 mm Länge angetroffen. In der hypuralen Flossenanlage sind 9 definitive Flossenstrahlen sichtbar. Die Längsreihen der Chromatophoren sind etwas deutlicher. An der Stelle, an welcher das Erscheinen der Saugscheibe zu erwarten ist, wird bereits eine Verdickung sichtbar.

Selbst Larven von 6,5 mm Länge haben noch die larvale Schwanzflosse, da dieselbe erst bei 10 mm langen Fischchen ziemlich verschwunden ist. Bei den letzteren sind 4 Längsreihen von schwarzen Chromatophoren

jederseits sehr deutlich. In dem analen und dem dorsalen Flossensaum beginnt eben die Entwicklung der Strahlen. Die Saugscheibe ist deutlich, aber verhältnismäßig klein.

Bald darauf ist die Ausbildung der definitiven Form erreicht. Im Dezember werden schon Fischchen von 15,5 mm Länge angetroffen.

Die von Williamson (l. c.) beschriebenen und abgebildeten Larven von 4 bis 5,5 mm Länge stimmen mit den obigen Angaben so wenig überein und lassen so wenig Charakteristisches erkennen, daß die Richtigkeit der Bestimmung zweifelhaft erscheint.

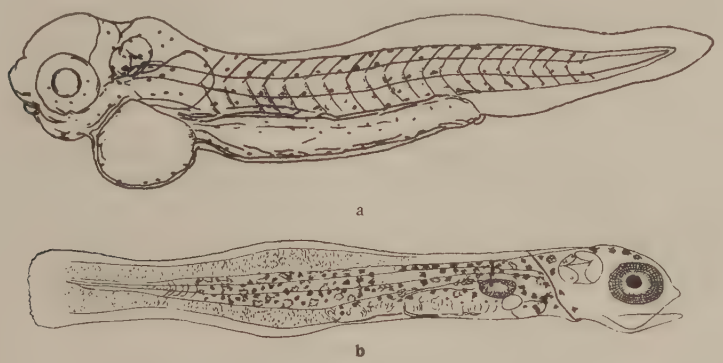


Fig. 53. Lepadogaster bimaculatus Donov.
a) eben ausgeschlüpfte Larve, ca. 3 mm lg., irische Küste nach Holt.
b) Larve eine Woche alt, 4,5 mm lg., Mittelmeer nach Guitel.
Pigment: schwarz und gelb.

Lepadogaster microcephalus Brook.

(syn: *L. couchi Sav. Kent?*)

1890. Brook, G. Proceed. Roy. phys. soc. Edinburgh vol. X. pt. 1. p. 166 pl. VII fig. 1—4.

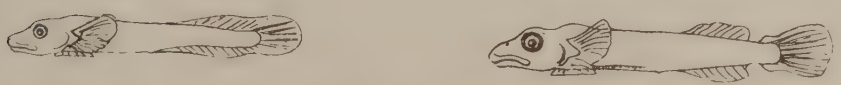


Fig. 54. Lepadogaster microcephalus Brook.
Larven von 7 u. 9 mm Länge, September 1887 in Loch Boisdale nach Brook.

Diese Form ist erst von Brook als eigene Art beschrieben worden, da sie, wie er angibt, sich durch bestimmte Merkmale von *L. bimaculatus* unterscheidet, dem sie sonst nahesteht. Die Flossenformel ist D: 5 A: 6 C: 17—19.

An der schottischen Westküste ist dieser *Lepadogaster* der häufigste und wird überall angetroffen im flacheren wie im tieferen Wasser.

Die Zeit der Eiablage fällt wahrscheinlich in den frühen Sommer.

Im September 1887 wurden einige Larven von 7—9 mm Länge gefangen, von denen die jüngsten den embryonalen Flossensaum noch besitzen, während bei den älteren Dorsal- und Analflosse von der Schwanzflosse getrennt sind.

Lepadogoster candollei Risso.

(syn: *L. olivaceus Risso, L. Decandolii Risso, L. adhaerens Bp., Mirbelia Decandolli Canestr., L. cephalus Thompson, L. jussieui Risso.)*

1888. Smith, W. A. Proceed. roy. phys. soc. Edinburgh IX. p. 143 ff. pl. VII.
1888. Guitel, Fr. Arch. d. zool. expérim. 2. s. VI. p. 591. pl. XXXIV—XXXV.

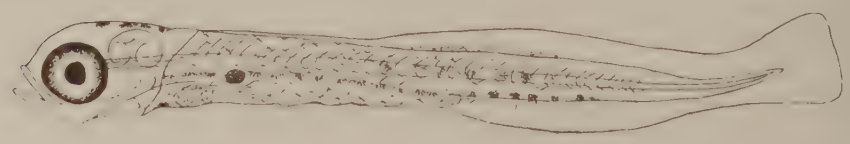


Fig. 55. Lepadogaster candollei Risso.
Larve mit resorbiertem Dottersack, 5,7 mm lg., Mittelmeer; nach Guitel.
Pigment: schwarz und rosenrot.

Dieser *Lepadogaster* ist im Bereich der nordischen Meere nur an einigen Punkten der britischen Küsten häufiger beobachtet; er hat sein Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer.

Die Laichzeit fällt wie beim vorigen in die Monate Juni, Juli; die dunkelgelben Eier werden an Steinen befestigt.

Die ausschlüpfende Larve besitzt ein reich verzweigtes Dottergefäßsystem; im Dotter liegt eine Ölkugel. Die Augen sind tiefdunkel mit metallischem Schimmer; schwarze Chromatophoren finden sich auf dem Dottersack und auf dem Körper, namentlich ausgeprägt in zwei Parallelreihen am ventralen Körperrande. Auch rotes punktförmiges Pigment ist auf dem Körper vorhanden.

Bei der Resorption des Dottersackes ist die Larve 5—6 mm lang. Der Darm ist langgestreckt, und der After liegt etwas hinter der Körpermitte. Rotes Pigment ist fast über den ganzen Körper und den Darm verstreut, nur der Kopf und das Schwanzende bleiben frei. Das schwarze Pigment bildet eine Doppelreihe am ventralen Köperrande und über der Leibeshöhle. Außerdem sind nur einige Sternchen im Nacken und über der Chorda sichtbar.

Hinter und über der Leber ist eine ziemlich kleine Schwimmblase bemerkbar, welche die grünliche Gallenblase im Innern der Leber an Größe kaum übertrifft. Von Flossenstrahlen ist in diesem Stadium auch in der Schwanzflosse noch nichts bemerkbar.

Lepadogaster gouani Lacep.

(syn: *L. rostratus Bl. u. Schn., Cyclopterus spatula Lacep., Cycl. ocellatus Donov., Cycl. lepadogaster Webb., Lepadogaster ciliatus Risso, L. balbis Risso, L. biciliatus Risso, L. zebrinus Lowe.)*

1888. Guitel, Fr. Archiv. zool. experim. 2. s. Bd. VI. p. 576 pl. XXXIII u. XXXV.

Fig. 56. Lepadogaster gouani Lacep.
Larve (in 2 Ansichten) ca. 1 Woche alt, 6,2 mm lg., Mittelmeer nach Guitel.
Pigment: schwarz, rot und vereinzelte gelbe Sterne.

Dieser *Lepadogaster* kommt ebenso wie die vorigen hier und da an den britischen Küsten vor und ist auch sonst an den europäischen Westküsten beobachtet.

Die Laichzeit scheint in die Frühjahrs- und Sommermonate zu fallen; nach Guitel findet man die an Steinen klebenden goldgelben Eier bei Roscoff (Bretagne) von Ende Mai bis Ende August. Das Ausschlüpfen erfolgt in ca. 2 Wochen (im Mittelmeer).

Die ausgeschlüpften Larven sind ca. 6 mm lang; sie besitzen eine reiche Dotterzirkulation und eine kleine Ölkugel im Dotter. Der After liegt erheblich hinter der Körpermitte. Die Pigmentierung ist eine ungemein intensive und brillante; schwarz waltet vor, überall begleitet von kleinen roten Pünktchen und einigen wenigen längs der Seitenlinie über der Chorda geordneten großen gelben Sternen.

Bei 1 Woche alten Larven ist diese Pigmentanordnung noch schöner und deutlicher; der ganze Körper fast ist dicht mit Chromatophoren bedeckt; nur Schwanzende und Mitteldarm bleiben frei und der Flossensaum fast ganz frei. Die Brustflossen nehmen $^1/_8$—$^1/_9$ der Körperlänge ein; zwischen ihnen sind auch die Anlagen der Bauchflossen bereits sichtbar. Die Schwimmblase ist klein, aber deutlich und verhält sich wie bei den anderen *Lepadogaster*-Arten.

Fam. Cyttidae.

Zeus faber L.

(syn: *Zeus spinosus L., Z. australis Richards.)*

1898. Fulton, T. W. 16th ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 131 ff.

Das Hauptverbreitungsgebiet dieses Fisches ist das Mittelmeer und der atlantische Ozean. Aus den Gewässern des letzteren gelangt er auch an die britischen Küsten und in die südliche Hälfte der Nordsee; nördlich der Doggerbank und an den skandinavischen Küsten wird er nur äußerst selten beobachtet.

Über seine Laichzeit und seine Entwickelungsformen ist bisher wenig Zuverlässiges bekannt. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß er im englischen Kanal und in der südlichen Nordsee im Juni, Juli und August laicht (cf. Cunningham in Journ. M. B. assoc. II, p. 111); darauf weist auch ein Jungfisch hin von 43 mm Länge, der am 3. Oktober 1889 unweit Plymouth gefangen wurde, sowie ein abgelaichtes Weibchen, das im September auf der Skerries Bank beobachtet wurde. Nach den Beobachtungen von Fulton an Ovarialeiern ist es wahrscheinlich, daß die reifen Eier 2,5 — 2,8 mm groß sind, eine farblose Ölkugel enthalten und am Grunde kleben. H. M. Kyle erhielt, wie ich einer privaten Mitteilung entnehme, einige Eier von einem abgelaichten Weibchen, welche wie gewöhnliche planktonische Eier aussahen mit einer farblosen Ölkugel. Dennoch neigt auch er zu der Ansicht, daß die Eier am Grunde kleben, wobei sie vielleicht ähnlich wie die Eier der *Ammodytes*-Arten im Sande abgelegt werden.

Gegenüber diesen Tatsachen muß die Annahme von Holt, daß er in einer Larve, die aus planktonischen Eiern von ca. 1 mm Durchmesser vom Golf von Marseille gezüchtet wurde, eine Entwicklungsform von *Zeus faber* vor sich gehabt habe (vgl. Ann. du musée d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 121 pl. III Fig. 28 — 1899) als irrtümlich fallen gelassen werden.

Fam. Trachypteridae.

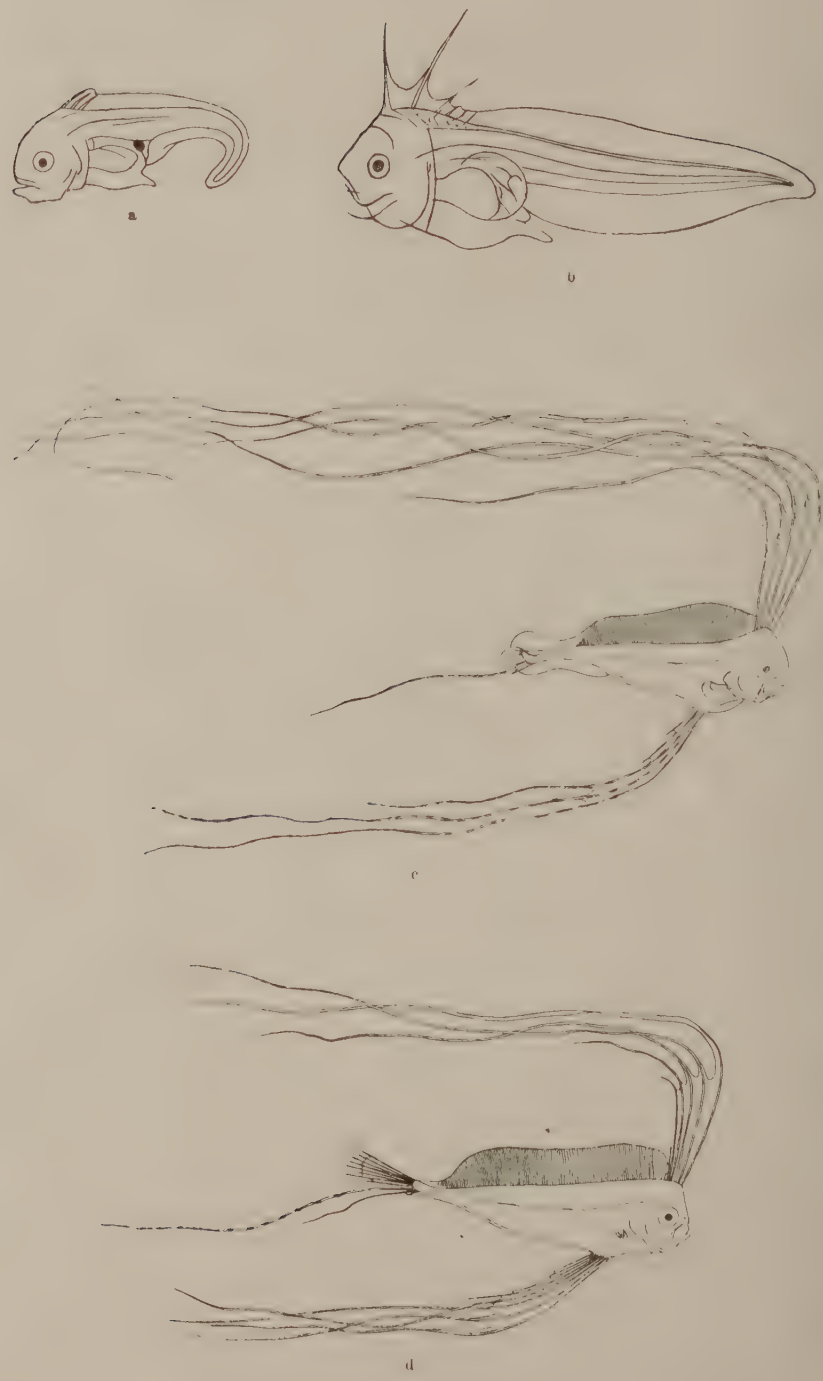
Diese Familie ist in den nordischen Gewässern durch zwei Repräsentanten vertreten: *Trachypterus arcticus (Brünn.)* und *Regalecus glesne Asc.* Beide sind Tiefseefische, die nur in vereinzelten Exemplaren, und deren Jugendformen bisher gar nicht beobachtet wurden. Indessen hat Emery*) (Mitteil. der zoolog. Station Neapel Bd. I p. 581—8. tav. XVIII. 1879) Gelegenheit gehabt, die Jugendformen der Mittelmeerform *Trachypterus iris Walb.* zu studieren; und da man über die Beziehung und mögliche Identität der Mittelmeerform mit der nordischen nicht eher Klarheit gewinnen kann, als bis man auch die Entwicklungsformen der letzteren kennt, so müssen die Mitteilungen und Abbildungen von Emery einstweilen als wertvolle Mittel für die Auffindung und Erkennung der jungen *Tr. arcticus* angesehen werden.

Das früheste von Emery abgebildete Stadium ist nur 3 mm lang. Der Kopf ist groß, die Abdominalgegend hoch, der Schwanz aber viel niedriger. Im vordersten Teil des embryonalen Flossensaumes, am Hinterkopf der Larve, sind drei kleine definitive Flossenstrahlen sichtbar. Die Brustflossen sind groß; die Bauchflossen bilden kleine Fortsätze, welche von dem hinteren und unteren Teil des Abdomens nach hinten verlaufen. Beim nächsten 6 mm langen Stadium (Fig.57b) sind die ersten drei Strahlen des dorsalen Flossensaums weit über diesen hinaus verlängert und hinter ihnen drei neue aufgetreten. Die durchsichtige Larve besitzt braunes Pigment, welches auf dem Schwanzteil in zwei Querbändern geordnet ist.

Bei einer Larve von 9 mm Länge (cf. Smitt, Scandinav. fishes p. 310), ist der Schwanz noch abgerundet und von länglich-konischer Form. Das Hinterhaupt wölbt sich stark nach oben; die Rückenflosse besitzt im größeren Teil ihres Verlaufes rudimentäre Strahlen; die vordersten sind sehr verlängert und reichen bis zur Schwanzspitze nach hinten. Der After liegt ziemlich genau in der Körpermitte; die Basis der Bauchflossen liegt etwa unter derjenigen der Brustflossen. Vier Bauchflossenstrahlen jederseits sind schon in die Länge gewachsen. Im Schwanze ist unter der aufgebogenen Urochorda die erste Spur der hypuralen Flossenanlage sichtbar, doch ist der Schwanz äußerlich noch völlig symmetrisch. Chromatophoren sind über dem Hinterhaupt und den Seiten der Bauchhöhle verstreut.

Bei einer Körperlänge von 16 mm (Fig. 57c) beginnt die Haut der Larve schon Silberglanz anzunehmen. Die Brustflossen sind nicht vergrößert. Die fünf ersten Strahlen der Rückenflosse und die drei äußersten jeder Bauchflosse

*) und vorher Costa, A. in Annuario d. mus. zool. d. univers. d. Napoli 1862 p. 50 Fig. 3.



e

Fig. 57. Trachypterus sp. (? iris Walb.).
a) Larve von 3 mm Länge, Neapel.
b) Larve von 6 mm Länge, Neapel.
c) Larve von 16 mm Länge, Neapel.
d) Larve von 32 mm Länge, Neapel.
e) Jungfisch von ca. 100 mm Länge.
a)—e) nach Emery.

sind jetzt mehr als doppelt so lang wie der Körper, sind aber an der Basis auf eine längere Strecke durch eine Flossenhaut verbunden. Die drei inneren Strahlen der Bauchflossen nehmen allmählich an Länge ab. Der After liegt am Ende des zweiten Körperdrittels. Längs des ventralen Körperrandes besteht der embryonale Flossensaum noch fort. Doch bleibt derselbe auch im postanalen Teil rudimentär, da es zur Ausbildung einer definitiven Afterflosse nicht kommt. Da die hypurale Schwanzflosse aus zwei deutlich von einander geschiedenen Teilen besteht, so kann man den unteren auch als Afterflosse auffassen; er besteht aus sechs Strahlen, von denen der zweite und dritte, die nur auf eine kurze Strecke an der Basis durch einen Flossensaum verbunden sind, sich allmählich bis etwa zur Länge des Körpers verlängern. Der obere Teil der Schwanzflosse besteht aus acht Strahlen.

Bei Larven von 32 mm Länge (Fig. 57d) hat die Schwanzflosse ihre höchste Ausbildung erreicht. Die verlängerten Strahlen der Rückenflosse, Schwanzflosse und der Bauchflossen sind mit Chromatophoren und zum Teil auch mit gelappten Anhängen versehen, welche paarweise in gewissen Zwischenräumen geordnet sind. Die Brustflossen sind nach wie vor sehr klein geblieben, enthalten aber jetzt definitive Flossenstrahlen; die Strahlen in der Rückenflosse sind bis zum Schwanze deutlich. Die Bauchflossen besitzen je 8 Strahlen. Längs der Flossenstrahlen in der Rückenflosse, Schwanzflosse und des ersten Strahls in den Bauchflossen erscheinen jetzt die Spuren der kleinen Dornen, welche der Gattung den Namen gegeben haben, obwohl sie später beim ausgewachsenen Fisch wahrscheinlich wieder verschwinden.

Damit ist die Reihe der Verwandlungen und Veränderungen einstweilen abgeschlossen. Erst später, wenn der Fisch 100 mm lang ist und mehr, erfolgen noch weitere Veränderungen in der Länge der Flossenanhänge, und — was besonders merkwürdig ist, — der obere Teil der Schwanzflosse stellt sich

mit seiner Längsachse senkrecht zur Körperlängsachse; der untere Teil der Schwanzflosse verkümmert zum Teil. Der Zeitpunkt für den Abschluß dieser und anderer Verwandlungen ist großen individuellen Variationen unterworfen.

Von den Jugendformen der Gattung *Regalecus* kennt man noch sehr viel weniger. In den nordischen Meeren sind sie niemals beobachtet. Nur bei Messina hat Prof. Leche einmal ein 36 cm langes Exemplar der Mittelmeerform *R. gladius C. u. V.* gefangen, welches wenigstens einigen Anhalt gibt für die Veränderungen, die sich in der Jugend vollziehen (cf. Smitt, Scandinavian fishes I. p. 321). Leider waren aber auch bei diesem die Flossen und gewisse stark verlängerte Strahlen derselben sehr beschädigt. Indessen ließ die Schwanzflosse noch eine eigentümliche und von der ausgebildeten Form abweichende Bildung erkennen. Diese Flosse besteht aus 7 einfachen ungegliederten Strahlen, deren unterste 4 den hypuralen Knochenstücken aufsitzen, während die 3 oberen gerade auf dem Ende des Urostyls sitzen. Der oberste von diesen dreien ist ein längerer Strahl, die beiden andern sind ganz rudimentär, sodaß die unteren 4 Strahlen durch eine Lücke von der oberen Flossenhälfte getrennt erscheinen. Der oberste dieser 4 Strahlen läuft in eine feine Spitze aus und ist $1^1/_2$ mal so lang wie der Kopf; er sowohl wie der unterste vierte besitzen auf beiden Seiten kleine Dornen, die wie beim vorigen Genus den Familiencharakter zum Ausdruck bringen. Über die Länge der drei untersten Flossenstrahlen läßt sich bestimmtes nicht aussagen.

Fig. 58. Regalecus gladius C. u. V.
Schwanzflosse eines 36 cm langen Jungfisches von Messina, nach Smitt.

Fam. Atherinidae.

Außer der unten eingehend behandelten Art *Atherina presbyter L.* ist für die britischen Gewässer das Vorkommen noch einer zweiten Art *A. boyeri Risso* angegeben, und zwar von Couch. Indessen, da die Belegexemplare verloren gegangen sind, und da von anderer Seite die Art *A. boyeri* niemals sicher im Bereich der nordischen Meere beobachtet worden ist, so darf an diesem Vorkommen einstweilen gezweifelt werden.

Von den atlantischen Südwestküsten Europas sowie aus dem Mittelmeer ist übrigens *A. boyeri* gut bekannt, auch in seinen Entwicklungsformen, deren einige von E.W.L. Holt beschrieben und abgebildet worden sind. (Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2 p. 49—52, Fig. 95 und 96.)

Ferner verdient Erwähnung, daß die Mittelmeerform *A. hepsetus L.* durch die Untersuchungen von Marion (Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille IV, 8. [1894] p. 93—99 pl. I.) und von Raffaele (Mitteil. d. zoolog. Station Neapel IX. [1890] p. 305—329 tav. 12) in ihren Eiern (festsitzend) und Larven gut bekannt ist. Die letzteren besitzen mit den unten beschriebenen Larven von *A. presbyter* sehr große Ähnlichkeit, was bei der verwandten amerikanischen Form *Atherinichthys notata Gthr.*, die von Agassiz beschrieben ist (Proceed. americ. acad. arts and sci. XVII. [1882] p. 277—9. pl X und XI), in geringerem Maße der Fall ist.

Atherina presbyter L.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 52—3 pl. IX, Fig. 92, 93, 97—99.

Diese Art ist an den britischen Ostküsten nicht häufig, tritt aber an den Ufern des Ärmelkanals gelegentlich massenhaft auf und verbreitet sich von hier auch in die südliche Nordsee an den belgischen und holländischen Küsten entlang bis Helgoland. Auch an den irischen Küsten kommt *Atherina* vor.

Die Laichzeit fällt in die Monate Juni, Juli. Die Eier besitzen lange haarige Anhänge, mit denen sie wahrscheinlich an Pflanzen festgeheftet werden; auch enthalten sie Öl. Die jungen Larven sind im Juni und Juli beobachtet worden. Die 9 mm langen Larven, welche Holt am 22. 6. 91 bei Penzance (Cornwall) erbeutete, hatten ihren Dottersack bereits verloren; der präanale Teil war nur 2,09 mm lang; die weit nach hinten gelegene Schwimmblase groß und auffallend. Kopf, Eingeweidesack und vorderer Teil des Rückens besaßen gelbes Pigment und daneben schwarzes. Letzteres ist außerdem auf

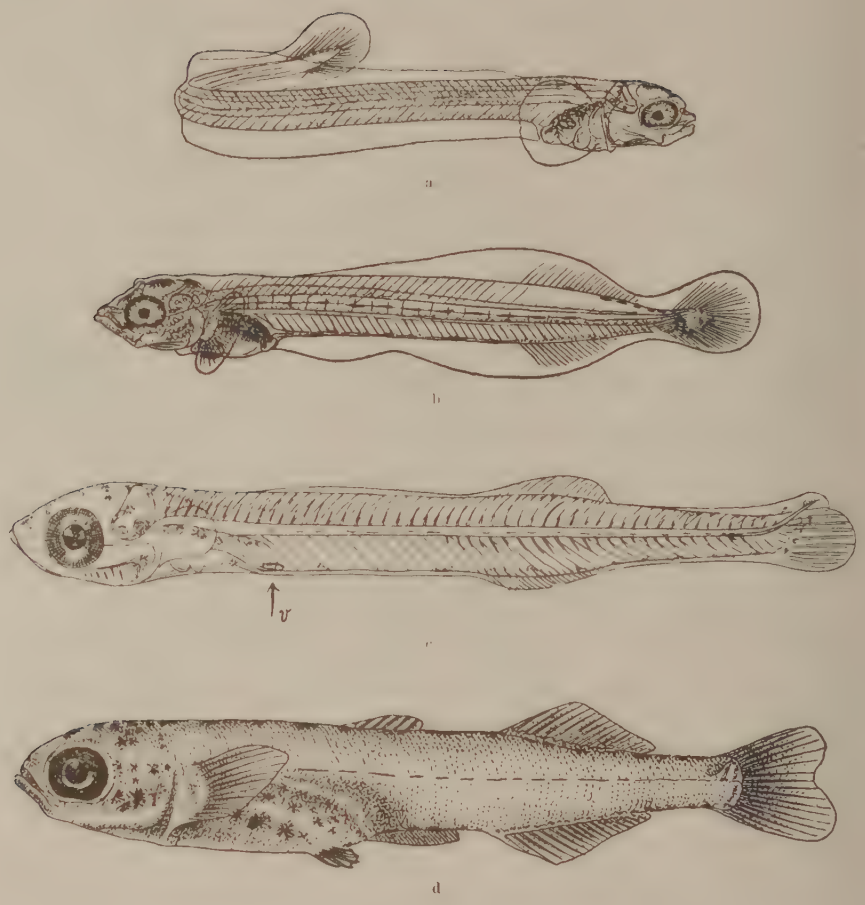


Fig. 59. Atherina presbyter L.

a) Larve bald nach dem Ausschlüpfen, 9 mm lang } vom 22. 6. 91.
b) Larve etwas älter 11 mm lang } bei Penzance (Cornwall).
c) Larve vom Juli 1894, 14 mm lang. Helgoland. v. Bauchflossenanlage. Original.
d) Larve vom 14. 7. 97, 18 mm lang; Falmouth (Cornwall).
a, b und d nach Holt.
Pigment schwarz, nur im Kopf, Eingeweidesack und Vorderteil des Rückens auch gelb.

dem Körper in mehreren charakteristischen Linien vorhanden. Eine derselben verläuft seitlich über der Chorda fast in der ganzen Länge derselben, eine andre längs der ventralen Körperkontur, eine dritte zwischen Chorda und dorsaler Körperkontur in der Längsrichtung beider und endlich eine kleine aber auffällige vierte längs der dorsalen Körperkontur im äußersten Schwanzteil. Diese Linien sind nicht immer alle gleich deutlich. Die Brustflossen reichen in diesem Stadium dem Körper anliegend bis über den After hinaus. Analer und dorsaler Flossensaum sind in ihrer hinteren Hälfte auffallend hoch.

Etwas größere Larven von 12—15 mm Länge, welche im Juli auch an der holländischen Küste (Hafen von Helder) und bei Helgoland beobachtet wurden, lassen bereits die Flossenstrahlen in der Afterflosse, zweiten Rückenflosse und Schwanzflosse erkennen, außerdem die Zahl der Wirbel: A: 16—17 D: 13—14 Vert: 24—25 + 26—27. Die Grenze zwischen Bauch- und Schwanzwirbeln liegt wie gewöhnlich am vorderen Ende der Afterflosse, aber dieses ist vom After selbst noch sehr weit entfernt. Über der definitiven Schwanzflosse ist ein Rest der embryonalen bemerkbar, in welche hinein das stark aufgebogene und am oberen Rande mit Pigment belegte Urostyl sich fortsetzt. Die Bauchflossen sind in Gestalt zarter Rudimente jederseits hinter dem After sichtbar (v. in Fig. 59c). Von der ersten Rückenflosse ist noch nichts zu sehen; an Stelle derselben zeigt der embryonale Flossensaum eine geringe Erhöhung. Die Brustflossen erscheinen verhältnismäßig kleiner als bei den jüngsten Stadien und erreichen mit ihrem Hinterrande den After nicht mehr, da dieser begonnen hat, sich nach hinten zu verschieben. Die Schwimmblase ist sehr groß und reicht mit ihrem hinteren Ende über den After hinaus.

Bei älteren Larven von 17—20 mm Länge, welche ebenfalls im Juli beobachtet sind, ist die Strahlenbildung auch in der ersten Rückenflosse erkennbar; auch in den Bauchflossen sind Strahlen sichtbar; übrigens erscheinen diese Flossen weiter nach vorn gerückt, weil der After über ihre Insertionsstellen hinaus nach hinten verschoben ist. Die definitive Schwanzflosse ist voll ausgebildet und erscheint jetzt vollkommen homocerk. Zwischen After und Afterflosse bleibt ein langer Flossensaumrest bestehen, der den Eindruck einer selbständigen später unterdrückten ersten Afterflosse macht. Doch ist es wegen der vorerwähnten Eigentümlichkeit der Schwanzwirbel, welche erst hinter diesem Saum ihren Anfang nehmen, und wegen der allmählich erfolgenden Verlängerung der Leibeshöhle nach hinten und entsprechenden Verlegung des Afters (cf. Raffaele l. c.) nicht wahrscheinlich, daß der Saum als Rudiment einer selbständigen Flosse anzusehen ist. Die Brustflossen bleiben klein. Die Schwimmblase ist wie früher groß und durch ihre Lage augenfällig. Die Pigmentierung ist auf den bereits in den jüngsten Larven angedeuteten Linien ausgebildet. Besonders sind der Kopf, der Eingeweidesack, die ventralen und dorsalen Körperkonturen und die Chorda längs ihres Verlaufes mit Pigment bedacht.

Auch noch ältere Stadien von *A. presbyter* sind planktonisch gefangen worden (bei Helgoland), nämlich Anfang August von 18—25 mm und Ende August und Anfang September von 27—38 mm Länge. Sie alle tragen mehr oder weniger ausgeprägt die Charaktere des ausgebildeten Tieres. Auffällig ist die gedrungene Form des Körpers und die großen Augen. Ein kleiner Rest des analen Flossensaumes bleibt bestehen, bis eine Körperlänge von ca. 30 mm erreicht ist. Doch hat sich inzwischen der ursprünglich große Abstand zwischen After und Afterflosse mehr und mehr verringert und damit die Verschiebung des Afters nach hinten, welche von der über den After nach hinten ragenden Schwimmblase mitgemacht wird, ihr Ende erreicht.

Fam. Mugilidae.

1888. Raffaele, Fed. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 34 tav. I und II.
1891. Cunningham, J. T. Journal M. B. association n. s. II. p. 73 pl. IV (gehört jedenfalls nicht zu *Mugil*).
1891. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille IV, 11. p. 119 pl. II. Fig. 17.
1899. Holt, E. W. L. Ebenda V, 2. p. 54—56 und 118, pl. III, Fig. 25—27. pl. IX, Fig. 100—101.

Aus dieser Familie, deren Glieder hauptsächlich in wärmeren Meeren zu Hause sind, wurden drei Arten auch in den nordischen Gewässern beobachtet, nämlich *Mugil capito Val., M. chelo Cuv. u. M. auratus Risso.* Letzterer ist als Seltenheit anzusehen; von den anderen beiden ist *M. chelo* der häufigere. Derselbe wird nicht nur an den britischen Küsten, sondern auch an verschiedenen Punkten der Nordseeufer, z. B. bei Helgoland und in Skandinavien vereinzelt, bisweilen auch in erheblichen Mengen, gefangen; selbst im westlichsten Teile der Ostsee ist er beobachtet.

Über die Eier und Jugendformen der *Mugil*-Arten ist außerordentlich wenig bekannt. Raffaele hat künstlich befruchtete *Mugil*-Eier in Händen gehabt und Larven daraus gezogen; sie stammten wahrscheinlich von *M. capito.* Die Eier waren 1 mm groß, mit homogenem Dotter und einer sehr großen Ölkugel von 0,20 mm Durchmesser. Sie wurden im Sommer beobachtet und die Embryonen besaßen gelbes und schwarzes Pigment. Die ausschlüpfende Larve besaß noch die reichlich ein Drittel des Dottersackes einnehmende große Ölkugel, einen hinter der Körpermitte belegenen After und einen entsprechend langen präanalen Flossensaum. Pigment war .besonders in einer hinter dem After liegenden Zone des Körpers angesammelt und strahlte von dort auch auf die Flossensäume aus; eine kleinere Pigmentansammlung befand sich nahe der äußersten Schwanzspitze. Eine sehr ähnliche 5 Tage alte Larve — vielleicht von *M. auratus* — hat Marion am 15. März bei Marseille beobachtet und abgebildet (l. c.). Leider sind auch hier keine Größen angegeben.

Holt findet unter seinem bei Marseille beobachteten Material eine Form („espèce VIII"), welche vermutlich zu *Mugil* gehört. Die Larve mit Dottersack ist 2,9 mm, eine ähnliche planktonisch gefangene mit resorbiertem Dottersack, die sehr wahrscheinlich zu *Mugil* gehört, 3,2 mm lang (Fig. 60 c). Ein von Holt abgebildeter Jungfisch von 14 mm Länge — wahrscheinlich zu *M. auratus* gehörig — trägt schon alle wesentlichen Züge des ausgebildeten Fisches (Fig. 60 d); dagegen ist eine 10,5 mm lange an der englischen Südküste von

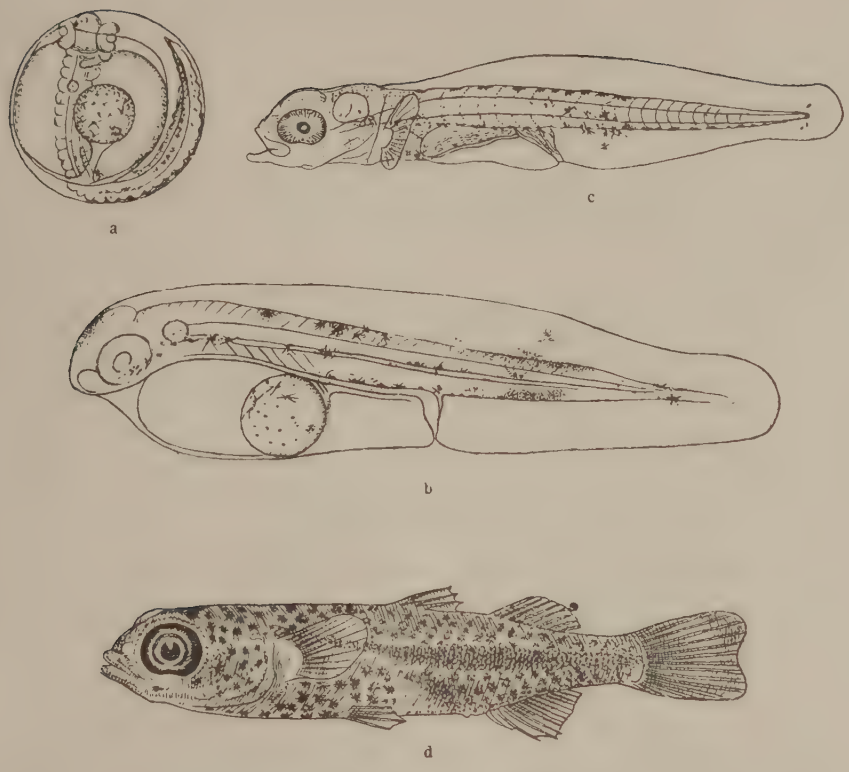


Fig. 60. Mugil spec.

a) künstlich befruchtetes Ei von Mugil sp. (capito?) Durchm. 1 mm, Neapel.
b) Larve, aus diesem Ei eben ausgeschlüpft, Neapel.
a und b nach Raffaele. Pigment schwarz und gelb.
c) Larve mit resorbiertem Dottersack von Mugil sp. (?) vom 8. 7. 1895 3,2 mm lg., Marseille. Pigment schwarz und gelb.
d) Jungfisch von Mugil sp. (auratus?) vom 10. 8. 95; 14 mm lg., Marseille.
c—d nach Holt.

Cunningham und von Holt beobachtete und abgebildete angebliche *Mugil*-Larve auffallend weit zurück in der Entwickelung. Ich habe schon früher der Vermutung Ausdruck gegeben, daß dieser im Brakwasser gefangene angebliche *Mugil* nichts anderes ist als eine Larve von *Spinachia vulgaris* (vgl. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III S. 281). Im Bereich der nordischen Meere sind Eier von *Mugil*-Arten bisher überhaupt nicht beobachtet. Es ist nicht unmöglich, daß diese Eier gelegentlich oder regelmäßig im Brakwasser abgelegt werden. In diesem würden sie natürlich nicht schwimmen, sondern höchstens am Grunde flottieren.

Fam. Scombresocidae.

Rhamphistoma belone (L.)

(syn: *Esox belone L., Bellone acus Risso, B. vulgaris Flem., B. rostrata Faber.*)

1853. Malm, A. W. Öfvers. Kgl. vet. akad. forh. 9. aarg. p. 230 tab. III. Fig. 2.
1877. Couch, J. Fishes of the British Islands IV. p. 135—140. pl. 208.
1878. Emery, C. Atti. soc. Ital. d. scienc. nat. vol. XXI. p. 45. tav. I. Fig. 10.
1880. Lütken, Chr. Vidensk. selsk. skr. 5. raekke. nat. og math. afd. XII, 6. p. 567. Abb.
1882. Ryder, J., Bullet. U. S. fish. comm. I. p. 283 — 301. pl. XIX—XXI. (Embryonen.)
1888. Graeffe, Ed. Arb. zool. Institut Wien VII, 3. S. 12 f. Taf. XXIX, 5—7.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 177, Taf. VI und VII. Fig. 63—65.

Der Hornhecht ist vom Mittelmeer über die nordatlantischen Küsten Europas nordwärts bis Trondhjem verbreitet; vereinzelt ist er noch weiter nördlich beobachtet. Auch in der Ostsee kommt er vor, und zwar im westlichen wie im östlichen Teil.

Das Laichen erfolgt in der Nähe der Küsten auf pflanzenbewachsenen flachen Gründen im Mai und Juni. Die 3—3,5 mm großen Eier sind mittelst zahlreicher langer Fäden an den Pflanzen befestigt. Die Inkubationsdauer beträgt ca. fünf Wochen.

Die im Juni und Juli ausschlüpfenden Larven sind 13 mm lang und darüber und sehr weit entwickelt. Der ganze Körper der Larve ist auf gelb- bis olivgrünem Grunde so dicht mit schwarzen Chromatophoren besät, daß er hochgradig undurchsichtig ist und den inneren Körperbau wenig erkennen läßt. Man gewahrt indessen im vorderen Teile der Leibeshöhle einen spärlichen Dotterrest, der noch Spuren des sehr entwickelten embryonalen Dotterkreislaufs (cf. Ryder l. c.) erkennen läßt. Hinter dem Dotter ist die Schwimmblase erkennbar. Der After liegt weit nach hinten und ist um ziemlich genau $^2/_3$ der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Vom Hinterrande des Dotters bis zum After erstreckt sich ein langer und ziemlich breiter präanaler Flossensaum. Von den übrigen unpaaren Flossen ist Rücken- und Afterflosse vorhanden, erstere mit 17—18, letztere mit 20—22 Strahlenanlagen. Noch weiter ausgebildet ist die kleine fast kreisförmige Schwanzflosse, in der nicht nur alle Strahlen deutlich sind, sondern auch reichliche Pigmentansammlungen an der

Basis. Von Heterocerkie ist kaum etwas bemerkbar. Von den paarigen Flossen sind nur die ziemlich großen Brustflossen vorhanden, während die Bauchflossen noch fehlen.

Von besonderem Interesse ist die Kopfform. Die Verlängerungen der Kiefer fehlen den jüngsten Larven ganz. Aber die 13—14 mm lange Larve besitzt schon eine eigentümliche Verdickung des Unterkiefers, aus der in der Folgezeit ein länglicher schmaler löffelförmiger Fortsatz hervorwächst. Solche Jugendformen mit verlängertem Unterkiefer sind früher für Angehörige der Gattung

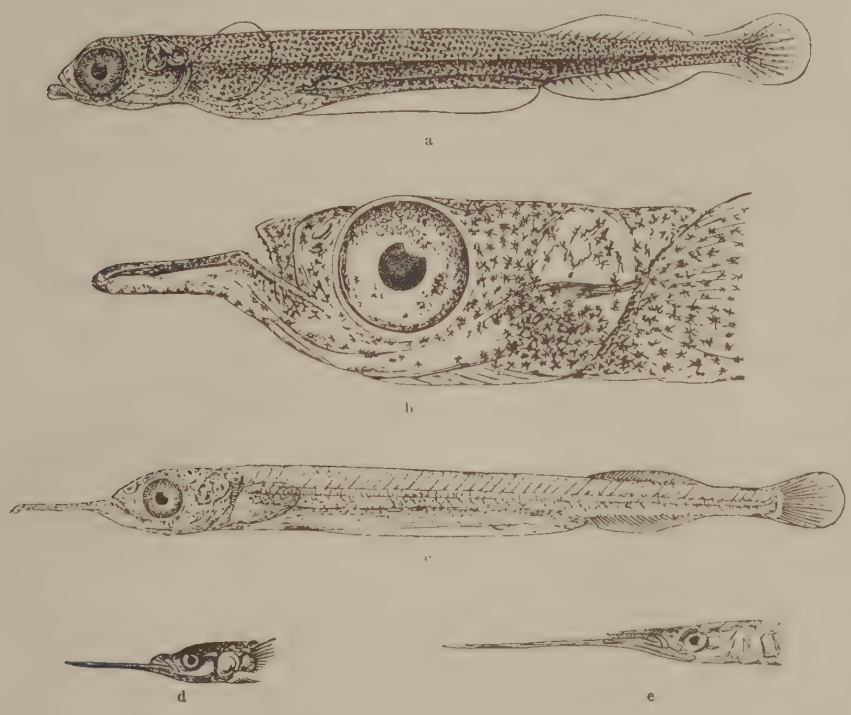


Fig. 61. Rhamphistoma belone (L.)

a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 13. 6. 01; 13,5 mm lang, aus Eiern von Sylt. Pigment schwarz und grüngelb.
b) Kopf einer 10tägigen 18 mm langen Larve vom 25. 6. 01.
c) Jungfisch vom 30. 7. 03; 30 mm lang, aus Eiern von Sylt.
a—c nach Ehrenbaum.
d) Kopf eines Jungfisches von 60 mm Länge } nach Lütken.
e) Kopf eines Jungfisches von 70 mm Länge }

Hemiramphus gehalten worden. Bei einem etwa zehn Tage alten Fischchen von 18 mm Länge überragt der Unterkiefer den Oberkiefer um 1,2 mm, bei 20 mm Gesamtlänge um 1,5 mm. Schon bei diesen jugendlichen Formen sind in den Kiefern sehr kleine spitze Zähnchen sichtbar. Bei 24 mm Körperlänge überragt der Unterkiefer den Oberkiefer um $^1/_9$ der Totallänge = 2,7 mm, bei

28 mm Körperlänge um $^1/_8$ = 3,5 mm. Fischchen dieser Größe haben schon einen lebhaften Silberglanz auf der ventralen Körperhälfte. Erst bei dieser Körpergröße beginnt die frühestens bei 20 mm Körperlänge bemerkbare Anlage der Bauchflossen deutlicher hervorzutreten, und zwar in einem Abstand von fast 3 mm vor dem After. Bei 40 mm Körperlänge überragt der Unterkiefer den oberen um 6 mm, bei 55 mm Totallänge um 7 mm, dann wächst er eine Zeit lang stärker und ist bei 70 mm langen Jungfischen um 14 mm länger als der obere. Bei einer Totallänge von ca. 90 mm erreicht das überragende Stück des Unterkiefers mit 18 mm seine absolut größte Länge. Der Unterkiefer behält dabei seine eigentümliche Form mit der nach unten gebogenen Spitze lange Zeit bei. Inzwischen hat aber auch der Oberkiefer angefangen sich zu verlängern und mißt beim 70 mm langen Fischchen bereits 5,6 mm vom Vorderrand des Auges bis zu seiner Spitze. Er verlängert sich in der Folgezeit stark und ist bei 150 mm langen Fischen nur noch um ca. 3 Augendurchmesser kürzer als der untere. Beim ausgebildeten Hornhecht beträgt die Differenz der Kieferlängen nur noch etwa einen Augendurchmesser oder noch etwas weniger.

Larven und Jungfische bis zu 70 mm Länge werden im Juli und August planktonisch angetroffen und sind an verschiedenen Punkten der Nord- und Ostsee und darüber hinaus an den britischen und skandinavischen Küsten beobachtet worden.

Scombresox saurus Walb.

(syn: *Esox saurus Walb., Sombresox camperii Lacep., Sc. scutellatum + equirostrum Lesueur, Sc. rondeleti C. u. V., Sc. storeri Dekay, Grammiconotus bicolor Costa.)*

1862. Costa A., Annuario d. mus. zool. d. R. univers. d. Napoli I. pag 54 Fig. 4.
1880. Lütken Chr., Vidensk. selsk. skr. 5. raekke. nat. og. math. afd. XII, 6 p. 564. Abb.

Dieser spezifisch pelagische Fisch ist in allen Meeren der tropischen und gemäßigten Zonen verbreitet; gelegentlich betritt er sogar das arktische Gebiet. Im Bereich der nordeuropäischen Meere ist er rings um die britischen Inseln, an den skandinavischen Küsten vom Großen Belt und Sund bis zum Nordkap, auch bei Island etc. beobachtet. In Skandinavien ist er jedoch sehr selten.

Das Laichen findet wahrscheinlich in offener See nahe der Oberfläche statt; dort finden sich auch die Jugendstadien. Die Eier sind nach einer Angabe von Haeckel (Müllers Archiv 1855) ähnlich mit Haaren versehen wie diejenigen von Rhamphistoma. Doch ist es wahrscheinlich, daß die Eier dieses Fisches planktonisch sind wie die vieler andrer Scombresociden, die im freien Ozean pelagisch leben. Die fadenförmigen Anhänge derartiger Scombresociden-Eier sind nicht so lang wie beim Hornhecht, sondern in der Regel kürzer als der Eidurchmesser [vgl. Günther in Challenger Report XXXI p. 34 Taf. V. Fig. E (1889) und Lohmann, H. in Ergebnisse d. Plankton-Expedition von V. Hensen Bd. IV. N. p. 13 Taf. IV. Fig. 1 u. 2 (1904).]

Die Laichzeit von *Scombresox saurus* ist nicht sicher bekannt.

Ähnlich wie bei *Rhamphistoma* haben die Larven in der Jugend noch keine verlängerten Kiefer und bei der Entwicklung der letzteren hat der Unterkiefer einen erheblichen Vorsprung.

Bei den frühesten Larvenstadien von 15—16 mm Länge ist eine Verlängerung der Kiefer kaum erkennbar, dieselbe erfolgt überhaupt etwas später als bei der verwandten *Rhamphistoma*; auch sind in der Rücken- und Afterflosse noch keine Strahlen erkennbar. Noch bei einer Gesamtlänge von ca. 30 mm ist der Oberkiefer nur unbedeutend verlängert und etwa so lang

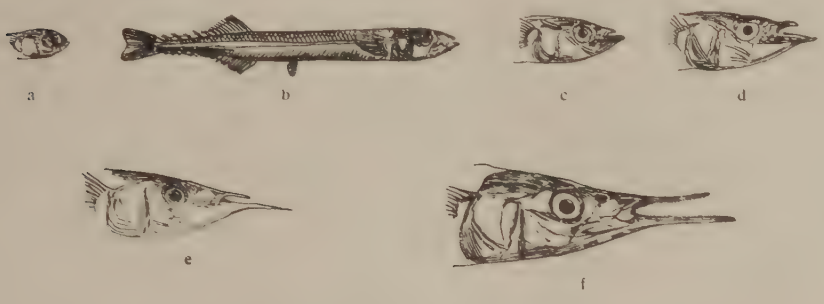


Fig. 62. Scombresox saurus Walb.

a) Larve von 15 mm Länge.
b) Larve von 40 mm Länge.
c) Larve von 50 mm Länge.
d) Larve von 60 mm Länge.
e) Jungfisch von 100 mm Länge.
f) Jungfisch von 170 mm Länge.
a bis f nach Lütken.

wie der Augendurchmesser; indessen sind After- und Rückenflosse mit Einschluß der hinter diesen stehenden kleinen Flößchen ausgebildet, desgleichen die Bauchflossen. Die unpaaren Flossen der Rücken- wie der Bauchseite sind durch einen gemeinsamen Flossensaum verbunden, welcher noch lange bestehen bleibt.

Noch bei 50 mm Totallänge ist die Verlängerung des Unterkiefers äußerst gering und wenig größer als der Augendurchmesser. Bei 60 mm langen Fischchen ist der Oberkiefer kurz und spitz wie bei einem *Hemiramphus*. Der Unterkiefer überragt ihn etwa um einen Augendurchmesser. In der Folgezeit wachsen beide Kiefer in die Länge und während bei Fischen von 90 bis 100 mm Totallänge die Längendifferenz zwischen Ober- und Unterkiefer ein Maximum erreicht, wird sie später bei älteren Individuen wieder verhältnismäßig geringer. Bei Fischen von 170 mm Totallänge ist die Differenz noch sehr deutlich und beträgt ca. 4 mm. Bei halb- oder vollwüchsigen Individuen von 280—405 mm Totallänge ist sie sehr gering und beträgt nur mehr 2 mm.

Fam. Pleuronectidae. Plattfische.

Unterfamilie Soleina.

Außer den im Nachfolgenden aufgeführten Zungenarten kommt im Gebiet der nordischen Meere noch eine Tiefseeform *Solea greeni Gthr.* vor, welche ganz vereinzelt süd-westlich der britischen Inseln beobachtet worden ist. (cf. Ann. a. mag. vol IV. No. 24 1889 u. Cunningham, Treatise on the common sole p. 32). Über die Entwicklungsformen dieser Art ist nichts bekannt.

Solea vulgaris Quensel.

(syn: Pleuronectes solea L., Solea linnei Malm.)

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. No. 4 p. 18 Taf. II.
1888. Raffaele F., Mitteil. zool. Stat. Neapel VIII. p. 41—48 tav. I, III, IV.
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince, Transact. roy. soc. Edinb. XXXV. pt. III. p. 848—852 pl. I, II, X, XVII, XXII, XXIII.
1890. Cunningham, J. T., A treatise on the common sole.
1889/90. Cunningham, J. T., Journ. M. B. A. n. s. I. p. 17—20 pl. II.
1891/92. Cunningham, J. T., Journ. M. B. A. n. s. II. p. 68—71 pl. III. u. p. 327—9 pl. XIV. (gehört nicht hierher).
1893. Canu, E., Annales d. l. stat. aquicole d. Boulogne s. m. I. p. 132 pl. XII. u. XIII.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 92—94 pl. VIII.
1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. II. S. 307—312 Taf. V.
1899. Holt, E. W. L. Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 83 Fig. 52.
1900. Heincke Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 235—7.

Die Seezunge ist an den britischen Küsten und in der Nordsee nicht selten, aber sie findet sich doch hauptsächlich im südlichen Teil dieses Gebietes; den 62° n. Br. scheint sie auch an den skandinavischen Küsten nicht

zu überschreiten; im Skagerrak bei Bohuslän und auch im Sund ist sie beobachtet; in den Belten und der westlichen Ostsee ist sie schon selten, und fehlt in der übrigen Ostsee gänzlich.

Die freischwimmenden Eier der Seezunge sind 0,95—1,38 mm groß, in der südöstlichen Nordsee beträgt ihre mittlere Größe in der zweiten Hälfte des Mai 1,21, in der ersten Hälfte des Juni 1,13—1,10 mm. Die Eier haben einen Dotter mit segmentierter Randzone und mit mehreren Gruppen zahlreicher sehr kleiner Ölkügelchen. Das Zusammentreffen dieser Merkmale erlaubt es, die Zungeneier von fast allen anderen planktonischen Eiern mit großer Leichtigkeit zu unterscheiden.

Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate April bis August, beginnt aber im englischen Kanal bereits im März. Bei Concarneau, an der Südküste der Bretagne, konnten Fabre-Domergue u. Biétrix schon von Mitte Februar bis Ende März große Mengen von Zungeneiern sammeln (cf. Comptes rendus de l'acad. d. sciences 6. Mai 1901). In der südöstlichen Nordsee fällt die Hochzeit des Laichens wahrscheinlich in die 2. Hälfte des Mai.

Das embryonale Pigment, welches über den Embryo und den Dotter verstreut ist, ist orangegelb im auffallenden, weißgelb im durchfallenden Licht; außerdem sind schwarze Chromatophoren vorhanden. Die gesamte Pigmentierung nimmt im Laufe der Entwicklung an Intensität stark zu. Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 9—10° C nur etwa zehn Tage.

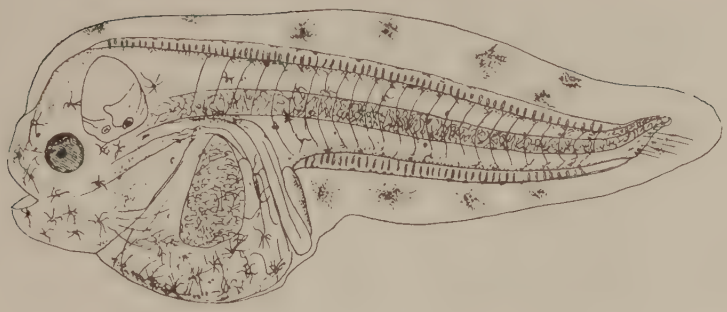
Die ausschlüpfende Larve ist ca. 3,2 mm lang; ihre Pigmentierung entspricht derjenigen der weit entwickelten Embryonen; neben schwarz sind die augenfälligen Farbtöne: blaßgelb bis graugelb im auffallenden und chrom- bis orangegelb im durchfallenden Licht. Am Kopfe fällt eine nicht immer gleich starke Vorwölbung des Mittelhirns auf, der eine lappige Ausbuchtung der Embryonalflosse entspricht. Der Dottersack ist stark nach unten vorgewölbt und läßt noch geraume Zeit die segmentierte Randzone und die Gruppen kleiner Ölkügelchen erkennen. Die ursprünglich farblosen Augen werden im Laufe der Dotterresorption dunkel. Die letztere beansprucht etwa 8 Tage. Bei Ablauf derselben ist die Larve ca. 4,25 mm lang. Dabei hat die Pigmentierung an Lebhaftigkeit sehr zugenommen, namentlich auf den Flossensäumen und auch auf den Brustflossen. Zu den früher vorhandenen Farbtönen ist noch rot in Form kleiner, besonders im Vorderkörper zahlreicher Pünktchen hinzugetreten. Der After liegt am Ende des ersten Körperdrittels; die Körperform ist eine niedrige und langgestreckte, nimmt aber in der Folge an Höhe erheblich zu.

Planktonisch gefischte Larven von 5 bis 6,5 mm Länge sind noch vollkommen symmetrisch, lassen aber schon die Anlagen der Flossenstrahlen in sämtlichen unpaaren Flossen erkennen; über dem Mitteldarm wird eine sehr kleine Schwimmblase sichtbar. Der Eingeweidesack wölbt sich stark nach unten vor; die Gehörblase ist sehr groß; die Ausbuchtung des Mittelhirns und des dorsalen Flossensaumes sind fast völlig verschwunden. Die Brustflossen sind groß und reichen nach hinten bis über den After hinaus; sie sind parallel den Strahlen zart pigmentiert.

Junge Seezungen in Metamorphose sind bisher sehr wenig beobachtet und niemals richtig beschrieben worden.*) Bezüglich der von Cunningham (l. c. pl. XIV) abgebildeten 11 mm langen Form, welche er für hierher gehörig ansieht, muß die Bestimmung als zweifellos irrtümlich bezeichnet werden. Abgesehen davon, daß die vom Autor nicht angegebene Zahl der Wirbel, welche die Abbildung zeigt, durchaus nicht auf *S. vulgaris* paßt, ist es unmög-

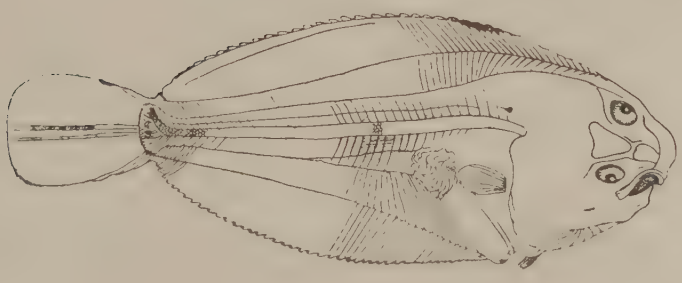
a b c d

*) Diese Lücke ist inzwischen glänzend ausgefüllt durch eine im Mai 1905 während des Druckes dieser Arbeit erschienene Abhandlung von Fabre-Domergue und E. Biétrix: Développement de la Sole, Paris 1905. Dieselbe enthält eine Fülle der vortrefflichsten Abbildungen von allen Entwicklungsstadien der Seezunge.



c

f



g

Fig. 63. Solea vulgaris Quensel.

a) Embryo von 3 Tagen, künstliche Zucht, 15. 4. 89 Plymouth. Durchm. 1,38 mm.

b) Embryo etwas älter, planktonisch gefischt. Plymouth.

c) Larve bald nach dem Ausschlüpfen aus planktonisch gefischtem Ei vom 30. 3. 89. 3,2 mm lg., Plymouth.

a—c nach Cunningham l. c. 1890.

d) Larve ca. 8 Tage alt vom 14. 6. 95, 4,24 mm lg., Helgoland, nach Ehrenbaum.

e) ältere symmetrische Larve vom 14. 5. 90, 5 mm lg., Plymouth, nach Cunningham l. c. 1891/92.

Pigment bei b—e schwarz und blaßgelb (im auffallenden) oder orangegelb (im durchfallenden Licht), später auch rötliche Töne.

f) Larve im Stadium der Metamorphose, 7,5 mm lg., vom 15. 6. 1904, Westrand von Borkum Riff. Original.

g) Jungfisch vom 14. 7. 1856, 12 mm lg., von Bohuslän. nach Malm.

lich, daß die gemeine Seezunge in diesem Stadium eine so große Schwimmblase besitzt, da dieses Organ bei dieser Art im Gegensatz zu der verwandten *Solea lutea* während der ganzen Larvenperiode auffallend klein bleibt und schon frühzeitig wieder verschwindet.

Indessen hat der deutsche Forschungsdampfer „Poseidon" in der ersten Junihälfte des Jahres 1904 im Gebiet der südöstlichen Nordsee ein sehr reiches Material von Zungenlarven der verschiedensten Entwicklungsstadien gefangen, von denen viele so gut erhalten waren, daß sie mit Sicherheit als zu *S. vulgaris* gehörig erkannt werden konnten. Unter diesen waren alle Stadien von der jugendlichsten symmetrischen Larve bis nahe zum Abschluß des planktonischen Lebens vertreten.

Bei einer Totallänge von ca. 6,5 mm beginnt die erste Spur von Asymmetrie bemerkbar zu werden; die größten symmetrischen Formen, welche beobachtet wurden, sind nahezu 7 mm lang. Bei denselben sind alle Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen und alle Wirbel in ihrer definitiven Zahl erkennbar; die Schwanzflosse ist wohl entwickelt, aber noch nicht aus ihrer hypuralen Anlage herausgerückt, d. h. noch nicht endständig geworden. Das Pigment beginnt intensiver zu werden, namentlich vermehren sich die auch schon in den frühesten Stadien vorhandenen und bei *S. lutea* fehlenden zahlreichen fast gleichmäßig über den ganzen Körper verstreuten Pigmentsterne. Während diese durchgehends sehr zart sind, bleiben von intensiveren Pigmentansammlungen hauptsächlich zwei Reihen auffällig, welche die dorsale und die ventrale Körperkontur begleiten. Für die Unterscheidung dieser Larven von gleich großen *Solea lutea* bietet indessen die Anordnung des Pigments nur einen sehr unsicheren Anhalt, wenn schon die dichtere Pigmentbarre, welche bei *S. lutea* hinter der Mitte des postanalen Körperabschnittes schon bei den jüngsten Stadien hervortritt und auch später deutlich bleibt, bei *S. vulgaris* in der Regel vermißt wird. Das zuverlässigste Unterscheidungsmerkmal habe ich in der Größe der Schwimmblase gefunden. Dieselbe ist bei *Solea lutea* in allen Larvenstadien sehr ansehnlich und von vorn herein mit großem deutlichem Lumen versehen; bei den älteren Larven-Stadien übertrifft sie sogar die Augen an Größe; bei *S. vulgaris* dagegen bleibt sie klein und immer kleiner als die Augen; auch läßt sie, abgesehen von einigen älteren Larvenstadien, gar kein Lumen erkennen.

Eine 7,5 mm lange am 15. Juni 1904 unweit Borkum-Riff gefangene Larve (Fig. 63 f) zeigt den Beginn der Asymmetrie, da das linke Auge bereits deutlich aufgerückt ist. Das Pigment ist über den ganzen Körper verstreut, die Schwimmblase deutlich kleiner als die an sich schon verhältnismäßig kleinen Augen. Die Brustflossen sind groß und deutlich, wenn auch zart, pigmentiert; die Schwanzflosse ist endständig geworden. Die Flossenstrahlen stehen in den hinteren Abschnitten der Anale und Dorsale auffallend dicht, sind aber ebenso wie die Wirbel in ihren definitiven Zahlen erkennbar, die bekanntlich durchgehends größer sind als bei *Solea lutea*, nämlich: A: 54—73 (83) D: 70—84 (97), Vert: (8) 9—10 + (37) 38—39 (40).

Auch die nächstfolgenden Entwicklungsstadien, welche das Aufrücken des Auges bis zur Kante zeigen, sind vom „Poseidon" Mitte Juni 1904 in der südöstlichen Nordsee gefangen worden. Sie sind bis zu ca. 9,3 mm lang und zeigen außer der Zunahme des allgemeinen Körperpigments und der Weiterbildung der Flossen keine wesentliche Veränderung gegen das vorerwähnte Stadium. Indessen ist vollkommen deutlich, daß das linke Auge vor der Rückenflosse auf die rechte Körperseite hinüberwandert, wenn auch diese Stadien nicht ganz tadellos erhalten sind. Die Ansicht von Malm, wonach das linke Auge auf seiner Wanderung den embryonalen Flossensaum, welcher später zur Rückenflosse wird, durchbricht, darf also angezweifelt werden. Jedenfalls vollzieht sich dieser Prozeß nicht wie bei *Platophrys (=Arnoglossus)*, wo das linke Auge zeitweilig zwei Orbitalöffnungen besitzt, eine auf der linken und eine auf der rechten Seite.

Indessen scheint Malm der einzige zu sein, der das letzte planktonische Stadium der echten Seezunge, welches den Abschluß der Metamorphose bedeutet, beschrieben und abgebildet hat (Fig. 63 g). Dieses Fischchen war 12 mm lang, hatte die Flossenformel A: 65, D: 81, war noch durchsichtig und seine Pigmentierung war durch zehn unregelmäßig über den Körper verlaufende Querbänder charakterisiert.

Es darf als feststehend angesehen werden, daß die Metamorphose in ihren Hauptzügen bei der geringen Körperlänge von 12 bis 13 mm vielleicht auch schon etwas früher beendet ist. Diese Jungfische sind meist sehr dunkel pigmentiert und lassen nur mit Mühe die charakteristische Wirbelzahl erkennen. Man fängt sie im flachen Wasser unweit des Strandes, an den Küsten des englischen Kanals im Mai, an den Nordseeküsten im Juli. Fabre-Domergue und Bietrix haben neuerdings (1901 l. c.) in Concarneau junge Zungen bis zur Größe von 35 mm aus planktonisch gefischten Eiern künstlich gezüchtet und dabei festgestellt, daß das planktonische Larvenleben ca. 6—8 Wochen dauert.

Solea variegata (Donov.) Flem.

(syn: *Pleuronectes variegatus Donov., Rhombus mangili Risso, Monochirus variegatus Thomps., Solea mangilii Bp., Microchirus variegatus Moreau.)*

1889/90. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. I. p. 23. Fig. 15.
1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole p. 90. pl. XVI, Fig. 6. XVII, 1 und 2.
1891. Marion, A. F. Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille IV. p. 116. pl. I. Fig. 10.

Diese meist im tiefen Wasser beobachtete kleine Zungenart ist im Gebiet der nordischen Meere nur an den britischen Küsten beobachtet und auch hier nur im Süden (Küste von Devon und Cornwall) häufiger.

Im Gebiet des englischen Kanals laicht dieser Fisch im April und Mai. Die Eier sind denen der Zwergzunge ähnlich, aber größer, da sie einen Durch-

messer von 1,28 — 1,36 mm haben. Der Dotter hat eine segmentierte Randzone, wie bei den Eiern andrer Zungenarten. Das Öl ist in Form zahlreicher (ca. 40) einzelner Tröpfchen, die bisweilen zu Gruppen vereinigt sind, über den Dotter verstreut.

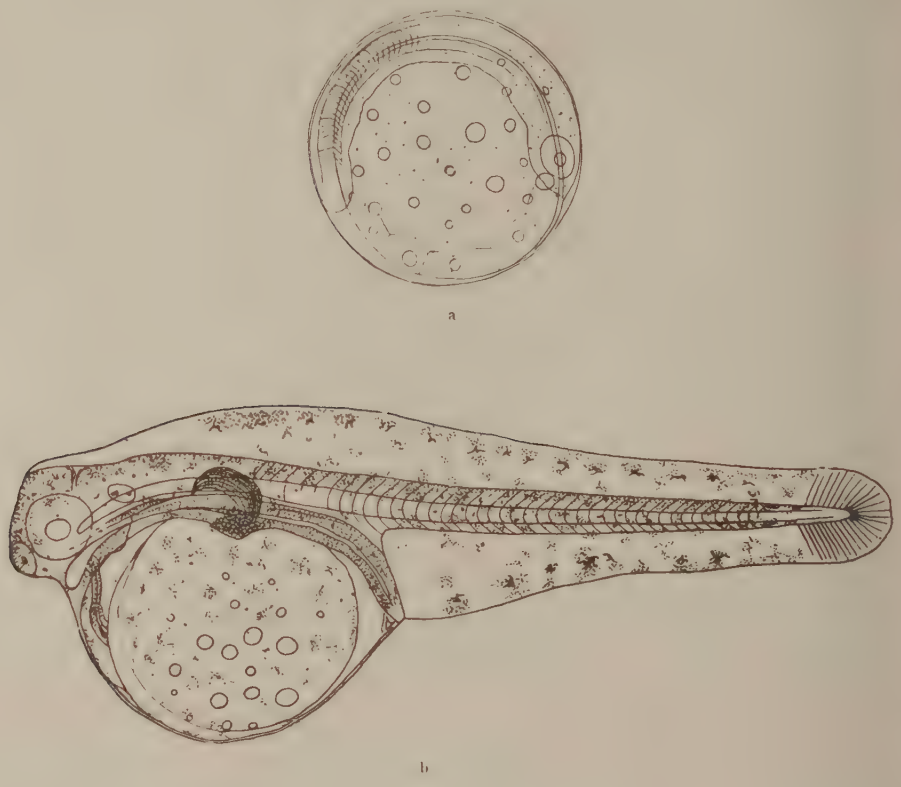


Fig. 64. Solea variegata (Donov).

a) planktonisch gefischtes Ei vom 21. 4. 1889 beim Eddystone; Durchm. 1,3 mm.
b) Larve von 2 Tagen aus jenem Ei; 2,5 mm lang.

Pigment bei a und b schwarz und hellgelb
nach Cunningham l. c. 1890.

Die Tröpfchen sind jedoch viel größer als bei *S. vulgaris* und vielmehr ähnlich denen in den Eiern von *Solea lutea* nämlich 0,03—0,11 mm im Durchmesser. Das während der Embryonalentwicklung auftretende Pigment ist ähnlich wie bei *S. vulgaris* gelb und schwarz, doch ist der gelbe Ton heller als bei jener. Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,42 mm lang, also wesentlich kleiner

als die der echten Seezunge. Die größten überhaupt bisher beobachteten Larven waren nur 2,52 mm lang und besaßen noch einen sehr großen Dottersack. Eine von Marion bei Marseille beobachtete Larve mit Dottersack, welche vermutlich hierher gehört, ist in der Pigmentierung etwas abweichend; in den auffällig hervortretenden Embryonalstrahlen der Schwanzflosse stimmt sie mit den Larven Cunningham's überein.

Beim ausgebildeten Fisch beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: 63—74 A: 52—58; die Zahl der Wirbel Vert: 40—41.

Solea lutea Bonaparte.

(syn: *Pleuronectes luteus Risso, Monochirus minutus Parnell, Monochirus linguatulus Thomps., Solea minuta Gthr.*)

1888. Raffaele, F. Mitteil. d. zool. Stat. Neapel VIII. p. 64 tav. III, Fig. 25, 26.
1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 460—4 Fig. 9, 10, 46—52.
1892. Mc Intosh, W. C. 10th annual rep. fish. board f. Scotland pt. III. p. 295. pl. XV, Fig. 3.
1893. Canu, E. Ann. d. l. stat. aquicole d. Boulogne s. m. l. p. 132. pl. XI, Fig. 5—6.
1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abteil. Helgoland II. S. 312—317, Fig. 31—35.
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 87—9.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen, Abteil. Helgoland III. S. 237—9.

Die Zwergzunge ist an den britischen Küsten und in der Nordsee, namentlich im südlichen Teil der letzteren sehr häufig; über das Kattegat hinaus und an den skandinavischen Küsten ist sie nicht beobachtet. Die Laichzeit fällt in die Monate April bis Ende August.

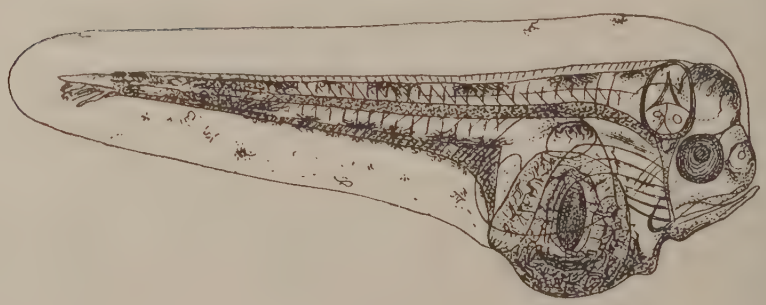
Der Dotter der freischwimmenden Eier, welche in der südlichen Nordsee im Sommer zu den häufigsten gehören, hat eine segmentierte Randzone und enthält eine mäßige Zahl (12—15) fast gleich großer und ziemlich gleichmäßig verteilter Ölkügelchen. Der Eidurchmesser beträgt 0,69 bis 0,94 mm. Die mittlere Eigröße beträgt um die Mitte Juni 0,84 und einen Monat später ca. 0,80 mm. Die Embryonalentwickelung verläuft in den Sommermonaten in 5—6 Tagen.

Sobald der Embryo auch nur in zarten Konturen im Ei angedeutet ist, erscheint reichliches Pigment, welches im durchfallenden Licht dunkel, im auffallenden aber mattgelb ist, über den ganzen Dotter in zarten Sternen verstreut und an den Konturen des Embryo und seiner Augenblasen etwas dichter angehäuft. Die ausschlüpfende Larve ist nur 1,83 bis 2,29 mm lang und erscheint als Anhängsel zu dem zunächst noch umfangreichen Dottersack, in dem die Ölkügelchen ziemlich unverändert sichtbar sind. Das mattgelbe Pigment ist im Dottersack meist an die Ölkügelchen gebunden, außerdem findet

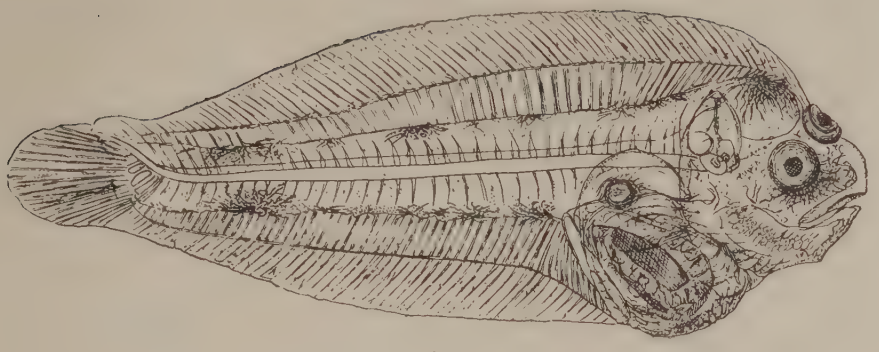
a

b

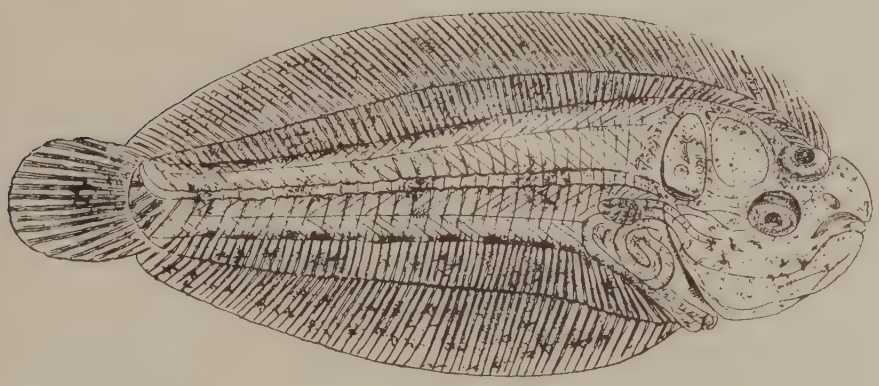
c



d



c



f

Fig. 65. Solea lutea Bp.

a) planktonisch gefischtes Ei von der irischen Küste; Ende Juni 90. Durchm. 0,8 mm nach Holt. Pigment im auffallenden Licht mattgelb, im durchfallenden dunkel.
b) Larve aus planktonisch gefischten Eiern vom 10. 7. 94; 3 mm lang.
c) Larve mit resorbiertem Dottersack vom 12. 7. 95; 3,7 mm lang.
d) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung vom 16. 7. 94; 6,3 mm lang.
e) Larve mit dem Auge auf der Kante vom 17. 7. 94; 7,5 mm lang.
f) planktonisch gefangener Jungfisch mit nahezu abgeschlossener Metamorphose vom 5. 8. 94; 8,2 mm lang.
b—f von Helgoland nach Ehrenbaum.
Pigment bei b—f schwarz und hellgelb, zuletzt auch rötlicher Farbton.

es sich auf dem Körper der Larve und dem Vorderteil der Flossensäume. Etwas hinter der Mitte des Schwanzes liegt eine besonders dichte Pigmentansammlung. Die Augen sind zunächst noch farblos.

Während der Resorption des Dottersackes wird das Pigment wesentlich intensiver, besonders dicht tritt es auf an Nasenspitze, Scheitelgegend, Enddarm, After und Mitte des Schwanzes; ferner enthält der Flossensaum oben etwa 4, unten 1—2 Ansammlungen. Die Augen sind jetzt dunkel, die Brustflossen deutlich geworden. Der dorsale Flossensaum ist auffallend hoch. Bei einer Körperlänge von 3,5 mm ist die Dotterresorption abgeschlossen. Bei 3,7 mm langen Larven bildet der Darm bereits eine Schlinge; das Mittelhirn wölbt sich stark nach oben und zeigt auf seinem Scheitel eine höchst charakteristische an den Seiten perrückenartig herabfallende Pigmentansammlung, die auch bei älteren Stadien kenntlich bleibt.

Die Symmetrie des Körpers bleibt bis zu einer Länge von ca. 6,5 mm eine vollkommene. Auf dieser Stufe haben die Träger der Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen bereits ihre Ausbildung begonnen, und auch die hypurale Schwanzflosse ist angelegt. Der Eingeweidesack ist umfangreich und wölbt sich stark nach unten vor; über demselben ist eine ziemlich große Schwimmblase sichtbar. Der After liegt am Ende des ersten Körperdrittels. Die Brustflossen sind groß und reichen nach hinten bis zum After oder darüber hinaus. Die Pigmentierung ist im wesentlichen gegen früher nicht verändert; die Flossensäume sind bisweilen pigmentarmer. Auf dem Körper fallen am stärksten die Ansammlungen auf dem Scheitel, auf der Mitte des Schwanzes und auf der Ventralseite des Eingeweidesackes ins Auge.

Bei Larven von 7—8 mm Länge zeigt sich die Asymmetrie des Kopfes mehr oder weniger vollkommen ausgebildet. Wenn das linke Auge vor der Rückenflosse auf der Kante des Kopfes angelangt ist, so sind auch in der Regel alle Flossenstrahlen mit Einschluß der Schwanzflosse ausgebildet, und man kann ihre Zahl sowie diejenige der Wirbel kontrollieren: A: 53—63, D: 69—77, Vert: (8) 9 (10) + 29. Der Eingeweidesack trägt noch den larvalen Charakter und wölbt sich stark nach unten vor.

Bei einer Körperlänge von beiläufig 8,5 mm ist die Metamorphose fast immer in der Hauptsache abgeschlossen. Das linke Auge ist vollständig auf die rechte Seite hinübergerückt und die Rückenflosse hinter ihm nach vorn über die Augengegend hinweg verlängert. Alle Flossen sind ausgebildet, auch die Bauchflossen angelegt. Die embryonale Schwanzflosse ist verschwunden und die Brustflossen fangen an in der Größe zurückzutreten. Der früher vorgewölbte Eingeweidesack ist unter Vorrücken des Afters in den Körper hineingezogen. Die Schwimmblase ist nach wie vor groß und durch ihre Pigmentbekleidung sehr in die Augen fallend. Die Pigmentierung ist jetzt reicher als bei den früheren Larvenstadien, namentlich ist punktförmiges rotes Pigment neu aufgetreten und zwar besonders in der Kopfgegend sowie längs der Wirbelsäule in fünf gleichmäßig von einander entfernten Ansammlungen, auch in Linien längs der Basis der Flossenträger. Außerdem ist der ganze Körper

einschließlich der Flossensäume schön hellgelb und schwarz gefärbt. In der Region der unpaaren Flossen und ihrer Träger wechseln gelbe und schwarze Pigmentansammlungen regelmäßig mit einander ab, sodaß dorsal etwa 8, ventral ca. 6 undeutliche Bänder erkennbar sind.

Bei einer Körperlänge von 9—10 mm findet das pelagische Leben seinen Abschluß und die jungen Fischchen halten sich nunmehr am Grunde auf.

In der südöstlichen Nordsee werden die planktonischen Larven aller Entwicklungsstadien in größter Zahl im Juli angetroffen.

Solea lascaris Bonaparte.

(syn: *Pleuronectes lascaris Risso, Solea nasuta Nordm., S. pegusa Yarr., S. aurantiaca Gthr.)*

1891. Holt, E. W. L., Sci. transact. roy. Dublin soc. 2.s. IV. p. 457 Fig. 26 u. 34. (spezies I. *Solea?)*

1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 84—86 Fig. 50 u. 51. (?)

S. lascaris ist eine in den nordischen Meeren sehr seltene Zungenart; sie ist nur an den britischen Süd- und Westküsten beobachtet und auch dort nicht häufig, obwohl sie bisweilen von den Fischern auf den Markt gebracht wird (lemon sole).

Die Laichzeit fällt vermutlich in die Monate Mai bis Juli. Nach der Meinung von Holt gehört zu dieser Art ein Ei von 1,36 bis 1,38 mm Durchmesser, welches wie alle Zungeneier eine segmentierte Randzone im Dotter und die Öltröpfchen weniger zahlreich, aber in ähnlicher Form und Verteilung wie *Solea vulgaris* besitzt, nur daß im Laufe der ersten Tage der Entwicklung eine Verschmelzung der sehr kleinen Tröpfchen stattfindet und dann das Öl dieselbe Form annimmt, wie bei *S. lutea* und *variegata.*

Für den Embryo ist charakteristisch das frühzeitige Auftreten von gelbem Pigment, dem gegenüber einige kleine schwarze Chromatophoren fast völlig verschwinden. Sobald der Embryo etwas in die Länge gewachsen ist und ein freies Schwanzende besitzt, treten auch im ganzen Bereich des Dotters zahlreiche gelbe Chromatophoren auf, sodaß dann Dotter und Embryo gleichmäßig von einem Netz derselben überzogen sind.

Ein etwa 5—6 Tage altes planktonisch an der irischen Westküste (Clew Bay) gefischtes Ei entließ am 5. Juli eine 4,10 mm lange Larve mit deutlichem Zungencharakter, aber mit einer sehr auffälligen Eigentümlichkeit, die in einer großen über dem Mittelhirn liegenden und nach vorn gerichteten Ausstülpung des embryonalen Flossensaumes bestand.*) In dieselbe hinein strahlte

*) Die von Raffaele (Mitt. d. zool. Stat. Neapel VIII. p. 43 tav. I, III) beschriebene Form *Solea A* zeigt eine ebensolche Ausstülpung des dorsalen Flossensaumes und auch sonst mancherlei Ähnlichkeit mit der hier beschriebenen Larve von *S. lascaris*, aber sie stammt aus kleineren Eiern von 1,06 mm Durchm. und gehört vielleicht zu *Solea kleini Bp.*

Fig. 66. Solea lascaris Bp.

a) planktonisch gefischtes Ei bald nach der Ablage vom 26. 7. 95; Durchm. 1,36 mm. Marseille (vermutlich hierher gehörig).
b) Dasselbe 2 Tage später; Pigment gelb.
a) und b) nach Holt l. c. 1899.
c) planktonisch gefischtes Ei von der irischen Westküste vom 1. 7. 90. Durchm. 1,38 mm.
d) Larve aus diesem Ei vom 5. 7. 90; 4,10 mm lang.
c) und d) nach Holt l. c. 1891.
Pigment bei c) nur mattgelb, bei d) außerdem auch wenig schwarz.

das gelbe Pigment des Körpers. Der ganze Körper mit Einschluß des Darms, des Dottersacks und einiger Teile des embryonalen Flossensaumes war gelb pigmentiert. In der Mitte des hinter dem After liegenden 2,10 mm langen Schwanzteils befand sich eine besonders dichte gelbe Pigmentansammlung, deren Ausläufer auf die Flossensäume ausstrahlten. Außerdem war schwarzes Pigment nur spärlich in kleinen Pünktchen am Kopfe, auf den Brustflossen und unter dem Darm vorhanden.

Spätere Entwicklungsstadien dieser Larve sind nicht beobachtet.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel bei der ausgebildeten *Solea lascaris* beträgt: D: 79—89, A: 67—70, Vert.: 46.

Unterfamilie Pleuronectina.

Außer den im Nachfolgenden erwähnten Arten der Gattung *Pleuronectes* kommt im hohen Norden noch eine besondere Form — richtiger vielleicht Formengruppe — vor, deren Glieder mit dem Namen *Pleur. glacialis Pall.* bezeichnet werden, und der die als *Pl. cicatricosus Pall., Platessa glabra Storer, Platessa dwinensis Lilljeb., Pleur. franklini Gthr., Euchalarodus putnami* Gill, *Liopsetta glabra* Gill beschriebenen Varietäten zuzuzählen sind. Eine dieser Varietäten *(P. glaber = putnami)* ist ostamerikanisch und von Cap Cod bis Labrador verbreitet; eine zweite *Pl. cicatricosus* steht *Pl. glaber* sehr nahe und ist im Weißen Meer und im Nordpazific häufig, während sie im nordsibirischen Meere fehlt; die dritte, typische Form von *P. glacialis (=franklini)* kommt im nördlichen Eismeer von Nowaja Semlja östlich bis zur arktischen Küste von N.-Amerika vor. An den skandinavischen Küsten sowie bei Spitzbergen, Island und Grönland ist bisher keine der Varietäten von *P. glacialis* beobachtet worden.

Über die Eier und Jugendstadien dieser Formen ist nichts bekannt. In der Zahl der Wirbel steht *Pl. glacialis* mit 38—40 *Pl. limanda* sehr nahe; in der Zahl der Flossenstrahlen kommt sie dagegen mit D: 51—64, A: 37—45 *Pleur. flesus* am nächsten.

Pleuronectes limanda L.

(syn: *Pleur. platessoides Faber, Limanda vulgaris Gottsche, Limanda oceanica v. Bemm.)*

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. Nr. 4 p. 16 tab. II. Fig. 10, 10a u. b (ist sehr wahrscheinl. *Drepanopsetta*).

1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 100—101 pl. II, 9—11, III, 1—6.

1890. „ A treatise on the common sole p. 91 pl. XVIII, 2.

1890. Mc Intosh, W. C. a. E. E. Prince, Transact. roy. soc. Edinb. vol XXXV. pt. III, p. 791 u. 837, pl. V, 3, 3a, 11. pl. XVI, 3, 4, 6.

1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. vol. V. p. 80—83 pl. XIV. Fig. 112—115 (?), XIII. Fig. 98—103 (?).

1893. Canu, E., Ann. d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. I. p. 128 pl. VIII, 1—4.

1894. Petersen, C. G. Joh., Report of the danish biol. station IV. p. 126 tab. II, 9.
1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel. II, p. 35, 45, 73—4, Fig. 14—17.
1897. Ehrenbaum E., Ebenda, Abt. Helgoland II. p. 268—72, Taf. III, 1—5.
1898. Kyle, H. M. 16th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III, p. 225 pl. X.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters., Abt. Helgoland III. p. 215—7, Taf. IX, 1 u. 2.
1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtmann, Ebenda Bd. VI. S. 89 f.

Die Kliesche ist von der Biskaya bis zur Murman-Küste, dem Weißen Meer und Island häufig und geht in der Ostsee ostwärts bis Gotland. In der Nordsee, namentlich in der südlichen Hälfte derselben wird sie wohl von keinem anderen Nutzfisch an Häufigkeit übertroffen. Als Aufenthalt bevorzugt sie sandigen Boden.

Die Laichzeit fällt im Gebiet der Nordsee und Ostsee in die Zeit von Ende Januar bis Mitte Juli, dehnt sich aber in einigen Regionen beider Meere bis in den August und September aus.

Die frei schwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und sind in der Nordsee 0,66 bis 0,98 mm groß. Der mittlere Eidurchmesser beträgt in der Nordsee im Februar und März 0,84, im April 0,82, im Mai 0,78, im Juni 0,76 und im Juli 0,74 mm; in der westlichen Ostsee mißt der Eidurchmesser im Mai 0,85—1,05, im August 0,78—0,98; in der östlichen Ostsee im Mai 1,01—1,20, im August 0,97—1,20 mm. Trotz dieser großen Variabilität des Eidurchmessers sind die Kliescheneier doch meist leicht zu erkennen, da sie unter allen gleichzeitig und am gleichen Orte gefangenen Eiern ohne Öl in der Regel die kleinsten sind. Die Embryonen besitzen feines meist punktförmiges schwarzes und zitronengelbes Pigment, welches letztere jedoch erst kurz vor dem Ausschlüpfen auftritt.

Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 7° C etwa 12 Tage, bei 7—11° C nur 7 Tage.

Die ausschlüpfende Larve ist etwa 2,7 mm lang, wovon 1,2 mm auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Der Körper der Larve ist fast gleichmäßig mit feinem schwarzem und zitronengelbem Pigment bedeckt, doch waltet in der vorderen Körperhälfte der gelbe, in der hinteren der schwarze Ton vor. Dottersack und Flossensäume bleiben frei. Die Augen sind noch nicht dunkel, doch färben sie sich während der Resorption des Dottersackes schwarz; gleichzeitig findet auf der Mitte des hinter dem After liegenden Schwanzteiles eine dichtere Ansammlung von Pigment statt, welches bei Abschluß der Dotterresorption, d. h. bei etwa 3,8 mm langen Larven an dieser Stelle auch nach oben und unten in den Flossensaum hinein ausstrahlt. Gleichzeitig findet eine Scheidung des schwarzen und des gelben Pigments derart statt, daß ersteres die ventrale, letzteres die dorsale Körperhälfte bevorzugt. Diese Anordnung wird auch in den nachfolgenden Entwicklungsstadien beibehalten, und namentlich bleibt das schwarze Pigment im Verlauf der ventralen Körperkontur in 2 Parallelreihen deutlich.

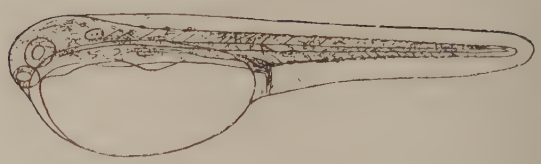
Charakteristisch ist für dieses und die späteren Stadien, daß die ziemlich großen Brustflossen auf der Fläche orangegelb und am Rande sehr zart schwarz pigmentiert sind, ein Merkmal, welches namentlich zur Unterscheidung der Klieschen von den Schollenlarven wertvoll ist.

Etwas ältere Larven von 4,3 mm Länge sind im wesentlichen unverändert; der Darm ist noch gestreckt, läßt aber wie früher einen erweiterten Magenteil erkennen; die erste Windung des Darms tritt bei einer Körperlänge von etwa 5,6 mm auf. Gleichzeitig ist von den Anlagen der Flossenstrahlen noch nichts erkennbar. Aber auf den embryonalen Flossensäumen hat sich das Pigment ausgebreitet, hauptsächlich nahe dem dorsalen und ventralen Rande dieser Säume.

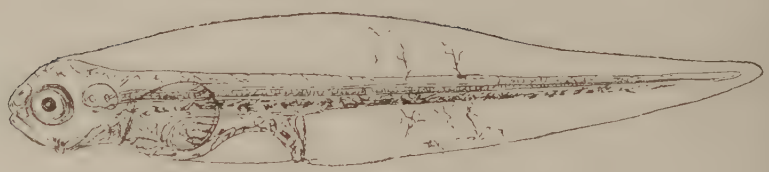
Auch bei 6 mm langen Larven ist von den Flossenstrahlen nichts zu sehen, nur im Schwanze bereitet sich die Ausbildung der heterocerken Schwanzflosse vor, und bis zu einer Körperlänge von 7 mm finden keine wesentlichen Veränderungen statt. Daher sind diese Stadien von ganz jugendlichen Schollenlarven, bei denen die Resorption des Dottersackes eben vollendet ist, sehr schwer zu unterscheiden. Nur sind die embryonalen Flossensäume bei der Scholle meist schwächer pigmentiert als bei der Kliesche, und namentlich fehlt bei ersterer das Pigment in den äußersten Rändern dieser Flossen; auch pflegen die schon erwähnten 2 parallelen Pigmentreihen längs der ventralen Körperkontur bei der Scholle nicht so ausgeprägt und regelmäßig zu sein, wie bei der Kliesche. Am charakteristischsten ist jedoch der Unterschied im Aussehen der Brustflossen. Dieselben sind bei den Schollenlarven wenig entwickelt, farblos und klein und reichen kaum bis zur Mitte der ersten Darmschlinge, bei den jungen Klieschen dagegen reichen sie bis zum Enddarm nach hinten und besitzen auf der Fläche und am Rande die bereits erwähnte orangegelbe und schwarze Pigmentierung.

Wenn die Klieschenlarven eine Körperlänge von 7 mm erreicht haben, so beginnt allmählich der sehr langgestreckte niedrige Körper etwas höher zu werden. Hierzu tragen auch die Strahlenträger der Rücken- und Afterflosse mit bei, deren Ausbildung sich jetzt allmählich vorbereitet. Doch sind dieselben bei 8 bis 9 mm langen Larven nur erst als sehr schmale Säume vorhanden, in denen die einzelnen Elemente nicht erkennbar sind. Dagegen ist zu diesem Zeitpunkt die hypurale Schwanzflosse ziemlich vollständig ausgebildet. Die Urochorda verläuft aber über ihr noch fast gerade nach hinten oder doch in einem sehr flachen Bogen (Fig. 67 f). Die charakteristisch pigmentierten Brustflossen reichen auch bei diesem und den folgenden Stadien noch nach hinten bis zum After oder etwas darüber hinaus. Sehr wichtig ist, daß bei diesem Entwicklungsstadium die Wirbel so deutlich werden, daß ihre Zahl als weiteres wertvolles Merkmal zur Unterscheidung von der Scholle benutzt werden kann. Die Zahl der Schwanzwirbel ist bei beiden Arten ziemlich gleich, nämlich meistens 30, aber an Bauchwirbeln besitzt die Kliesche nur 10 bis 11, die Scholle dagegen meist 13, seltener 12 und 14. Die Wirbelzahl bleibt auch bei allen älteren planktonischen Entwicklungsstadien der Kliesche erkennbar, während die eigentümliche Pigmentierung der Brustflossen während der Ausbildung der Strahlen in Rücken- und Afterflosse mehr und mehr verloren

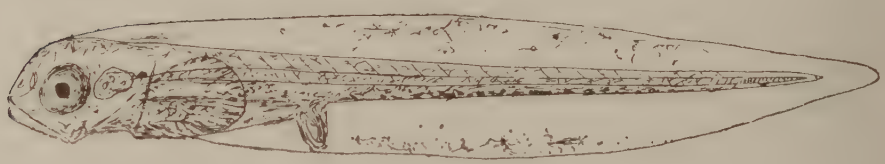
a



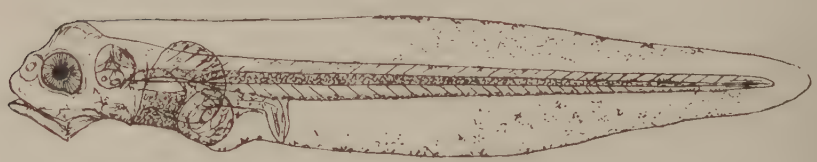
b



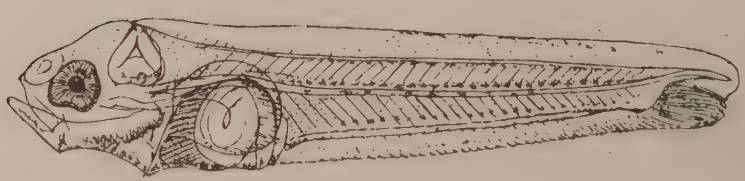
c



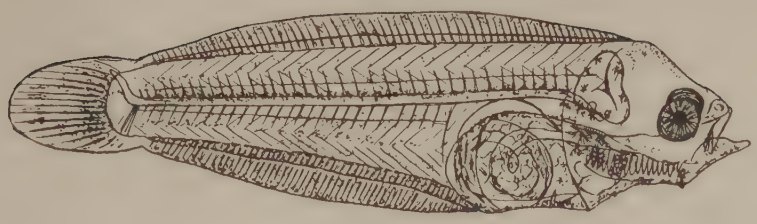
d



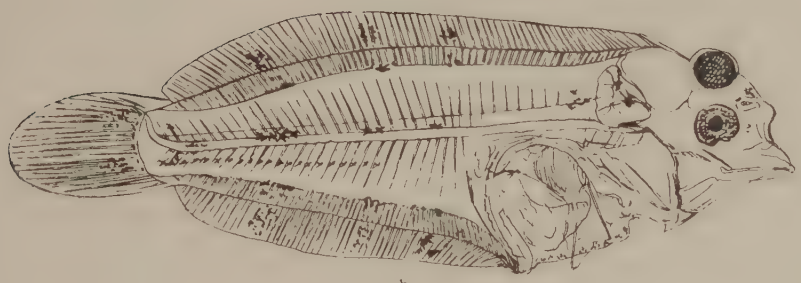
e



f



g



h

Fig. 67. Pleuronectes limanda L.

a) künstl. befruchtetes Ei vom 18. 3. 98. Durchm. 0,85 mm, Helgoland.
b) Larve aus künstl. befrucht. Eiern, eben ausgeschlüpft, vom 12. 4. 94. 2,7 mm lang Helgoland.
c) 6 Tage alte Larve derselben Zucht vom 19. 4. 94, 3,8 mm lang.
d) 10 „ „ „ „ „ „ 23. 4. 94, 4,3 „ „
a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—d) nach Ehrenbaum.
e) planktonisch gefischte Larve vom 13. 6. 96, 5,6 mm lang, Helgoland.
f) „ „ „ „ 2. 5. 99, 9,5 „ „ „
g) „ „ „ „ 29. 5. 97, 13 „ „ „ Beginn der Metamorphose
h) spätes planktonisches oder frühestes Bodenstadium vom 16. 6. 04., 13,5 mm lang, Thontief am Südrand des Dogger, am Grunde gefangen.
e—h Originale.
Pigment bei allen (a—g) schwarz und zitronengelb.

geht. Bei 10—11 mm langen Larven, bei welchen diese Strahlen eben deutlich werden, ist das Pigment der Brustflossen noch vorhanden; bei 12—13 mm langen Larven, welche oft noch vollkommen symmetrisch sind, fängt es schon an, sich zu vermindern, und die bis dahin auch durch ihre Größe auffallenden Brustflossen werden von jetzt an bis zum Abschluß der Metamorphose immer unscheinbarer.

Bei dieser Körperlänge von 12 bis 13 mm kommt in der Regel die Asymmetrie zum Durchbruch; bei 13 bis 14 mm Länge frühestens ist das linke

Auge bis zur Kante in die Höhe gerückt, doch finden sich auch planktonische Stadien von 15 bis 17 mm Länge, bei denen das Auge die Kante noch nicht erreicht hat. Meist aber steht es bei 16 bis 18 mm bereits auf der rechten Seite und die Metamorphose ist mehr oder weniger abgeschlossen.

Die Stadien von 13 oder 14 mm an aufwärts werden nur selten im Plankton angetroffen, da die Kliesche fast immer, und abweichend von ihren nächsten Verwandten, der Scholle und der Flunder, das Leben am Grunde schon aufnimmt, ehe das Auge der linken Seite bei seiner Wanderung auf der Kante angelangt ist oder dieselbe gar überschritten hat. Unter der großen Zahl von Klieschenlarven im Stadium der Metamorphose, welche ich gesehen habe, waren nur verschwindend wenige planktonische, bei denen das linke Auge die Kante des Kopfes bereits überschritten hatte, dagegen häufig Bodenstadien, bei denen das Auge kaum oder gerade auf der Kante angelangt war. Ich finde einstweilen nicht, daß andere Beobachtungen dem widersprechen. Dabei muß erwähnt werden, daß die scheinbar besten Abbildungen von Klieschen in der Metamorphose, nämlich die von Holt (l. c.), nicht zuverlässig identifiziert zum Teil sogar nach Kyle und Petersen sicher Schollen sind. Bei Kyle, der ebenfalls (l. c.) solche Übergangsstadien von der Kliesche abbildet, fehlt die Angabe, ob dieselben planktonisch oder am Grunde gefangen wurden. Übrigens weist auch die stärkere Pigmentierung der Stadien mit dem Auge auf der Kante darauf hin, daß sie vom Boden stammen und nicht aus dem Plankton.

Pleuronectes platessa L.

(syn: *Platessa vulgaris Flem., Pleuronectes quadrituberculatus Pall., Pl. borealis Faber, Pleur. pallasi Steind.*)

1868/9. Schiödte, J. C. Naturhist. tidskrift 3.R. V. Bd. p. 269 tab. XI. fig 2—4.
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 99 pl. II. fig. 1—3.
1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole. p. 92 pl. XVIII. fig. 4.
1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. XXXV. pt. III. p. 840. pl. I, V, VI, XII, XIV, XVI.
1891. Fullarton, J. H. 9th. ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 311 pl. VII—IX.
1893. Fullarton, J. H. 11 h ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 274 pl. XIII—XVI.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 76—79 pl. XIV fig. 107—111 u. a.
1893. Canu, E. Ann. d. l. station aquic. d. Boulogne s. m. I. p. 130 pl. IX fig. 2, 2a.
1894. Petersen, C. G. Joh. Report of the danish biol. station IV. p. 2 u. 125 Tab. II, 10.
1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II p. 260—7, Taf. IV, 12—15.

1897. Hensen, V. und C. Apstein. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel II. p. 34, 43, 69—71 Fig. 7—10.
1897. Dannevig, H. 15th. ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 175 pl. IV.
1898. Kyle, H. M. 16th. ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 225 pl. X.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. III. p. 223—225 Taf. IX. Fig. 5—6.
1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodtmann. Ebenda Bd. VI. S. 84.

Die Scholle hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet. Dasselbe reicht an den europäischen Westküsten von Frankreich bis zum äußersten Norden und wahrscheinlich auch über das Weiße Meer und die ostasiatischen Eismeerküsten bis zum Beringsmeer. Besonders häufig ist die Scholle in der Nordsee und in den angrenzenden Gewässern; im Gebiet der Ostsee ist sie namentlich in der westlichen Hälfte vertreten.

Die Laichzeit fällt im Bereich der Nordsee in die Zeit vom Januar bis Anfang Juni, in der Ostsee vom November bis Mai. Die Hauptzeit ist aber hier wie dort wohl Februar und März.

Die freischwimmenden Eier entbehren des Öls und haben einen homogenen Dotter; sie sind sehr groß, nämlich 1,66 bis 2,17 mm im Durchmesser und dadurch leicht kenntlich. Der mittlere Eidurchmesser geht vom Beginn der Laichzeit bis zum April von 1,96 auf 1,84 mm herab. Die Scholleneier der Ostsee stimmen in der Größe im wesentlichen mit denen der Nordsee überein.

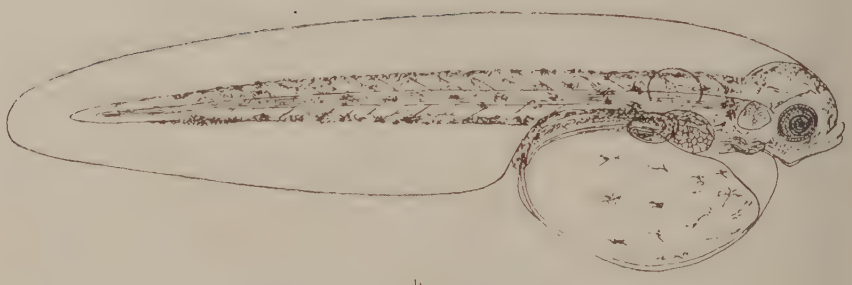
Die Inkubationsdauer beträgt nach Cunningham bei 10°C nur 10 Tage; bei der wesentlich niedrigeren Februartemperatur dehnt sie sich jedoch auf 20 Tage aus.

Die Zona radiata des Eies ist fein punktiert und zeigt bisweilen eine zarte Zickzackskulptur. Der perivitelline Raum ist klein. Das embryonierte Ei bleibt geraume Zeit glashell; erst später, wenn der Embryo den Dotter nahezu umschließt, stellt sich auf dem Körper desselben in fast gleichmäßiger Verteilung schwarzes und gelbes Pigment ein. Dasselbe wird in der Folgezeit wesentlich intensiver und überzieht in den letzten Embryonalstadien das ganze Ei — Embryo und einen Teil des Dottersackes — wobei die gelben sternförmigen Farbzellen gegenüber den schwarzen punktförmigen vorwalten.

Die aus dem Ei schlüpfende Larve hat die außerordentliche Größe von 6 bis 7,5 mm. Bei 7,5 mm Totallänge entfallen 2,8 mm auf den vor dem After belegenen Körperteil. Lebhaftes dunkelgelbes und schwarzes Pigment zieht sich dendritisch verzweigt in mehreren Längsreihen über den ganzen Körper der Larve einschließlich des Kopfes und Darmes; dabei überwiegt — ähnlich wie bei der Kliesche — in der dorsalen Körperhälfte das gelbe, in der ventralen das schwarze Pigment. Auch der Dottersack ist mehr oder weniger mit Pigmentsternen besät, und nur die hohen Flossensäume sind meist noch pigmentfrei. Die Augen sind ausgefärbt, dunkel mit metallischem Glanz. Die Brustflossen sind deutlich aber klein (vgl. dagegen Kliesche S. 155).

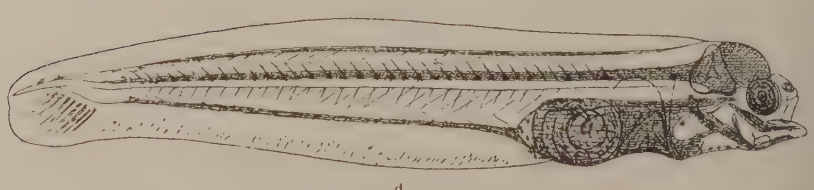
Die Resorption des Dottersackes nimmt 10—12 Tage in Anspruch; bei Abschluß derselben ist die Larve 7—8 mm lang. Der Darm ist bereits in

a

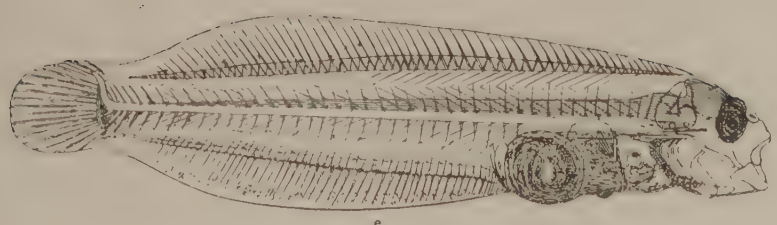


b

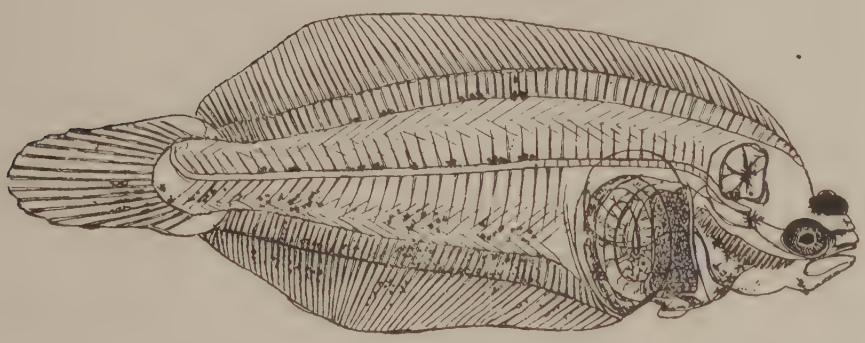
c



d



e



f

Fig. 68. Pleuronectes platessa L.

a) künstlich befruchtetes Ei vom 1. 3. 98. Durchm. 1,95 mm.
b) eben ausgeschlüpfte Larve aus planktonisch gefischtem Ei vom 8. 2. 94; 8 mm lg.
c) Larve nach Resorption des Dottersackes vom 16. 2. 94; 7,5 mm lg.
d) Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 25. 4. 95; 11 mm lg.
e) Larve im Beginn der Metamorphose vom 25. 4. 95. 15 mm lg.
a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—e) nach Ehrenbaum; alle von Helgoland.
f) Larve mit dem Auge auf der Kante vom 14. 4. 96. 14,8 mm lg., Helgoland. Original.
Pigment: schwarz und chromgelb, bei d—f auch rot.

eine einfache Schlinge gelegt, vor welcher die Leber sichtbar ist. Die farblosen Brustflossen haben noch embryonalen Charakter, sind aber vergrößert und reichen nach hinten bis an den Hinterrand der Darmschlinge. Die Pigmentierung ist wesentlich lebhafter geworden und greift auch auf die Flossensäume über. Während der dorsale Flossensaum nur einige gelbe Chromatophoren und verschwindend wenig schwarze Elemente enthält, überwiegt im ventralen Saum das schwarze Pigment stark und erscheint in undeutlichen Querreihen angeordnet. Auch die präanale Randflosse besitzt schwarzes Pigment, während die äußerste Schwanzspitze zunächst noch frei bleibt.

Larven von 9 bis 11 mm Länge sind nicht nur noch vollkommen symmetrisch, sondern zeigen auch in der Ausbildung der Flossenstrahlen resp.

deren Träger nur die allerfrühesten Anfänge. Nur in der hypuralen Schwanzflosse ist die Strahlenbildung etwas voraus, doch verläuft die Urochorda über der Schwanzflossen-Anlage noch vollkommen gerade oder doch in sehr flachem Bogen. Die Brustflossen sind unscheinbar und farblos im Unterschied von den im entsprechenden Stadium mit deutlichem gelbem und schwarzem Pigment versehenen Brustflossen der Kliesche. Das Pigment der Flossensäume — wie überhaupt das Gesamtaussehen der Larve — ist dem der Kliesche hochgradig ähnlich. Hier wie dort ist es besonders der ventrale Saum, und namentlich die äußere Hälfte desselben, die mit schwarzen Chromatophoren ausgestattet ist, doch pflegen dieselben nicht so dicht zu stehen wie bei der Kliesche, bei welcher es oft zur Bildung einer förmlichen schwarzen Randkontur kommt.

Bei einer Körperlänge von 11—12 mm hat die Entwickelung der Flossenstrahlen und ihrer Träger erhebliche Fortschritte gemacht und die Ausbildung der Asymmetrie in der Regel ihren Anfang genommen. Doch ist der Beginn der letzteren ebensowenig wie bei anderen Plattfischen an eine bestimmte Körpergröße gebunden, vielmehr örtlich und individuell variabel. In der Ostsee und in den dänischen Gewässern, wo die Scholle überhaupt kleiner bleibt, kommt die Asymmetrie schon bei geringerer Körpergröße zum Durchbruch. In der Nordsee sind im Extrem Schollenlarven von 15 mm Länge beobachtet, welche noch völlig symmetrisch waren. Wenn das Aufrücken des linken Auges seinen Anfang nimmt, so sind in der Regel alle Flossenstrahlen vollkommen ausgebildet; die embryonale Schwanzflosse ist nahezu vollständig geschwunden, und hinter der fast senkrecht aufgebogenen Urochorda liegt die bleibende Schwanzflosse in ihrer definitiven Form. Die Brustflossen sind klein und unscheinbar geblieben, unterhalb derselben sind die Bauchflossen als sehr kleine Knospen sichtbar. Die Pigmentierung ist gegen früher im wesentlichen unverändert. Neu hinzugetreten ist punktförmiges rotes Pigment, welches aber spärlich gefärbt ist und wie überhaupt die ganze Pigmentierung wenig hervortritt. Der dorsale Flossensaum ist sehr arm an Pigment, im ventralen sind wie früher zahlreiche zarte schwarze Pigmentsterne sichtbar, aber meist weniger dicht als bei der Kliesche. Das beste und zuverlässigste Erkennungsmerkmal liegt bei diesem Stadium in den zu voller Deutlichkeit ausgebildeten Wirbeln, deren Zahl eine sichere Unterscheidung von den sonst sehr ähnlichen Klieschenlarven erlaubt; sie beträgt 12—13 (14) + 30—31. (Die Kliesche hat nur 10 bis 11 Bauchwirbel.)

Die nächstfolgenden Stadien der Metamorphose, bei welchen das Auge der linken Seite mehr oder weniger aufgerückt oder auf der oberen Kante angelangt ist, sind etwa 11,5 bis 15 mm lang; doch kommen auch 16 und 17 mm lange Larven dieser Entwicklungsstadien vor. Alle derartigen Formen sind noch glashell und schwimmen auf der Kante oder mit leichter Neigung nach der linken Seite. Das schwarze Pigment, welches in Gruppen auf dem Kopfe, auf den Flossen und Flossenträgern und namentlich längs der Wirbelsäule angeordnet ist, bleibt sehr zart; übrigens ist die dorsale Körperhälfte vorwiegend gelb, die ventrale vorwiegend rot pigmentiert, — eine Verteilung, die auch bei den folgenden Stadien bemerkbar bleibt. In

dem Maße wie das Auge sich der oberen Kante nähert, verlängert sich die Rückenflosse nach vorn.

Das letzte Stadium der Metamorphose, bei welchem das linke Auge die Kante bereits überschritten hat, ist gewöhnlich 14—15 mm lang; es ist glashell und bezeichnet das Ende des planktonischen Lebens und den Beginn des Aufenthalts am Grunde. Die Rückenflosse ist hinter dem linken Auge vorbei nach vorn gewachsen. Derartige Fischchen werden ebensowohl planktonisch wie auch am Grunde gefangen.

Im flachen Wasser des Strandes findet man die jungen Schollen in Längen von 13,8 mm an aufwärts, nach Petersen in den dänischen Gewässern sogar schon von 10—11 mm an.

Die verschiedenen Stadien der Scholle in Metamorphose trifft man in der südöstlichen Nordsee zumeist im Monat Mai an, während die entsprechenden Formen der Kliesche in größerer Zahl erst im Juni und im Juli gefunden werden.

Pleuronectes flesus L.

(syn: *Platessa flesus Gottsche, Pleur passer Bloch, Platessa passer Bp., Pleur. italicus Gthr., Pleur. stellatus Pall., Pleur. fuscus Pall., Flesus vulgaris Mor., Pleur. Bogdanovii Sandeberg).*

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. Nr. 4 p. 15 fig. 3—6.
1882. Hensen, V. Jahresber. d. Komm. z. Unters. d. deutschen Meere 7.—11. Jahrgg. S. 299.
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I p. 99 pl. II, 4—8.
1890. Cunningham, J. T. A treatise on the common sole, p. 122, 131—4 pl. XVII, 3—5; XVIII, 1.
1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. XXXV. pt. III p. 841 pl. X, 10; XII, 6, 6a; XV, 3, 8; XVI, 1; XIX, 5.
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. I. p. 129; pl. VIII, 5—9; IX, 1, 1a.
1893. Petersen, C. G. Joh. Report of the Danish biol. station III. p. 2 ff. 18 ff.
1894. Petersen, C. G. Joh. Ebenda IV. p. 126 f. tab. II, 11—12.
1897. Hensen, V. und C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel II. S. 34, 43—45, 71—73 Fig. 1—6.
1897. Ehrenbaum, E. Ebenda, Abt. Helgoland II. S. 273—8. Taf. III, 6—10; VI, 11.
1898. Kyle, H. M. 16th ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 236 und 246 pl. X, 14.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. III. S. 217—222. Taf. IX, 3—4.
1904. Ehrenbaum E. und S. Strodtmann. Ebenda, Bd. VI, S. 89—95.

Die Flunder ist in verschiedenen Varietäten rings um die Küsten von Europa verbreitet vom Schwarzen bis zum Weißen Meer mit Einschluß

des Ostseegebietes; auch im Nordpacific ist sie durch eine besondere Lokalform vertreten; bei Island und Grönland scheint sie zu fehlen.

Das Laichen findet in der Nordsee meist innerhalb der 40 m Kante und in mäßiger Entfernung (bis 60 Ml.) von der Küste statt, besonders in der Zeit von Ende Januar bis Ende April; doch soll es sich an einigen Orten bis in den Juni und Juli hinein ausdehnen.

Die freischwimmenden Eier sind glashell mit homogenem Dotter ohne Öl und haben in der Nordsee Durchmesser von 0,82 bis 1,13 mm, wobei der mittlere Eidurchmesser von 1,00 mm im Februar auf 0,915 mm gegen Ende April heruntergeht; in der Ostsee sind (im Mai) Maße von 0,95 bis 1,38 mm beobachtet und zwar in der westlichen Ostsee von 0,95 bis 1,27, in der östlichen von 1,07 bis 1,38 mm. Die Inkubationsdauer beträgt bei einer Wassertemperatur von 6 bis 10° C ca. 7 Tage, bei 10 bis 11,5° C kaum 5 Tage. In dem Körper des Embryo tritt zunächst schwarzes, bald darauf aber auch chromgelbes Pigment auf; beide Arten von Pigment sind dem der Kliesche sehr ähnlich, aber dichter und intensiver. Dotter und Flossensäume bleiben zunächst noch pigmentfrei und sind es auch noch bei der ausschlüpfenden 2,25 bis 3,30 mm langen Larve. Diese zeigt das schwarze und gelbe Pigment in ähnlicher Verteilung wie die Kliesche, aber lebhafter; auch tritt die Pigmentanhäufung in der Mitte des Schwanzteils zwischen After und Schwanzspitze frühzeitiger hervor, und eine ähnliche Pigmentanhäufung in der Aftergegend unterscheidet sogar die Flunder- von der Klieschenlarve. Während der Resorption des Dottersackes werden diese Pigmentansammlungen noch intensiver, und die in der Mitte des Schwanzes belegene beginnt früher als bei der Kliesche in die Flossensäume auszustrahlen. Auch pflegt der Hinterkörper vom After bis zur Schwanzspitze im Verhältnis zum Vorderkörper bei der Flunder kürzer zu sein und die Augen etwas später dunkel zu werden als bei der Kliesche. Die Brustflossen sind groß und deutlich, aber ohne das charakteristische Pigment, welches die Klieschen haben.

Bei Abschluß der Dotterresorption ist die Larve etwa 4 mm lang. Das von der Mitte des Hinterkörpers auf die Flossensäume verbreitete Pigment hat bereits eine solche Dichtigkeit und Intensität, daß eine Verwechselung mit gleichaltrigen Klieschenlarven nicht mehr möglich ist. Der Darm verläuft zunächst noch gerade und ohne Windung; die Brustflossen sind groß und farblos.

Im Verlauf der weiteren Entwicklung findet ein erhebliches Längenwachstum und eine außerordentliche Vermehrung des Pigments statt, in welchem außer den schwarzen und gelben jetzt auch rötliche Töne bemerkbar werden; bei 5 mm langen Larven ist der Darm in eine einfache Schlinge gelegt; bei 7 mm Länge sind die Flossensäume ganz mit Pigment bedeckt, so daß nur die äußerste Schwanzspitze freibleibt; Flossenstrahlen sind indessen noch wenig oder gar nicht erkennbar, nur die Region der Flossenträger ist durch einen schmalen Saum längs des Körpers und im Schwanze ist die erste Spur der hypuralen Schwanzflosse schwach angedeutet. Die früher deutliche ziemlich umfangreiche Präanalflosse ist bis auf einen kleinen Rest geschwunden.

Bei der nun erfolgenden Ausbildung der Flossenstrahlen und ihrer Träger wächst der Körper weniger in die Länge als in die Höhe. Das Stadium der

Figur 69 f, in welchem fast alle Strahlen der unpaaren Flossen sichtbar sind, ist 7 bis 9 mm lang. Die Verteilung des Pigments deckt sich mit derjenigen früherer Stadien; in der dorsalen Körperhälfte überwiegen die helleren Farbtöne, nämlich weiß und gelb (im auffallenden Licht), in der ventralen die dunkleren, nämlich orange und schwarz. Am lebhaftesten und dunkelsten ist die Analflosse gefärbt und zwar auch bei konservierten Larven, da bei der Konservierung nur das schwarze Pigment erhalten bleibt, alles andere aber verschwindet. Die Urochorda verläuft zunächst noch fast gerade oder mit sehr schwachem Bogen nach hinten und endigt in einem ansehnlichen Rest der embryonalen Schwanzflosse, während die definitive Schwanzflosse auf der Unterseite der Urochorda schon sehr weit ausgebildet ist. Die Zahl der Flossenstrahlen in Rücken- und Afterflosse ist schon jetzt als Erkennungsmerkmal benutzbar; namentlich die geringe Zahl der Analflossenstrahlen ist charakteristisch: D: 53—62, A: 37—42. Dazu kommt als vollkommen sicheres Erkennungszeichen auf dieser und auch schon auf früheren Entwickelungsstufen die Zahl der Wirbel: Vert: 10—12 + 23—25, meist 12 + 24. Die Brustflossen sind mäßig groß, farblos und wenig hervortretend; die Anlage der Bauchflossen ist noch nicht sichtbar.

In diesem und namentlich in dem nächstfolgenden Stadium (Figur 69 g) beginnt gewöhnlich die Asymmetrie zum Durchbruch zu kommen, indem in der Profillage der Larve das eine Auge gegen das andere ganz unbedeutend verschoben erscheint. Bei dieser 9 bis 11 mm langen Larve ist die embryonale Schwanzflosse in der Regel verschwunden, dagegen die definitive Schwanzflosse aufgerückt und endständig geworden und vor derselben die Urochorda stark nach oben gebogen. Wirbel und Flossenstrahlen sind alle wohl entwickelt; die Pigmentierung ist unverändert. Die Bauchflossen sind als äußerst zarte Hautfalten angedeutet. In diesem Stadium — dem Beginn der Asymmetrie — pflegt die Wanderung der jungen Larven von ihrer Geburtsstätte in das Brakwasser- und später in das Süßwassergebiet zu beginnen. Obwohl der Anfang der Metamorphose ebenso wenig wie bei der Scholle und bei der Kliesche an eine bestimmte Körperlänge gebunden ist, so daß man ebensowohl 8,5 bis 9 wie auch 11 mm lange Larven mit beginnender Schiefheit antrifft, so kann man doch behaupten, daß im Mittel bei der Flunder die Metamorphose bei einer geringeren Körpergröße einsetzt als bei der Scholle und der Kliesche.

Die Stadien, in denen die Schiefheit schon stärkere Fortschritte gemacht hat, und das Auge der einen Seite bis zur Kopfkante oder darüber hinaus verschoben erscheint, werden in der offenen See wenig mehr angetroffen, desto häufiger aber an den Küsten, im Wattenmeer und auf den Unterläufen der Flüsse. Diese Jugendformen sind zunächst noch glashell, vielfach schwindet auch die charakteristische Pigmentierung der jüngeren Larvenstadien — namentlich auf der ventralen Körperhälfte und auf der Afterflosse mehr oder weniger vollständig, — aber allmählich wird die Pigmentierung wieder intensiver, namentlich in dem Maße wie die Fischchen sich dem Leben auf dem Grunde nähern. An der deutschen Nordseeküste ist dieser Zeitpunkt in der Regel Ende Mai

erreicht, während März bis Mai die günstigste Zeit ist, in der jüngere Stadien im Plankton der Nordsee anzutreffen sind. Anfang oder Mitte Juni sind die jungen Flundern aus dem Plankton — auch der Küstengewässer und der Unterläufe der Ströme — verschwunden. Junge Flundern von mehr als 11 mm Totallänge werden im Plankton kaum angetroffen. Dagegen sind Jungfischchen von 9 bis 11 mm Länge beobachtet worden, welche bereits das Leben am Grunde aufgenommen hatten. Petersen gibt sogar 8 mm an, doch bezieht sich dies wahrscheinlich auf konserviertes Material.

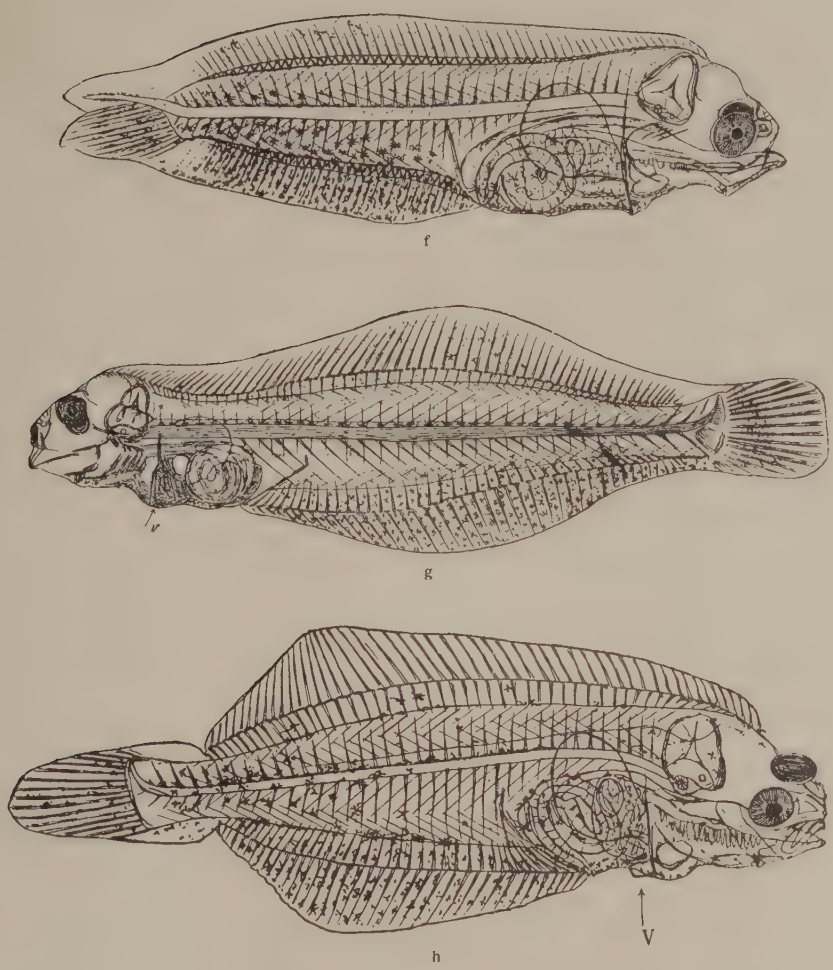


Fig. 69. Pleuronectes flesus L.

a) künstlich befruchtetes Ei vom 18. 4. 99. Dm. 1,006 mm. Helgoland.
b) Larve aus planktonisch gefischtem Ei unmittelbar nach dem Ausschlüpfen vom 23. 2. 94; 2,8 mm lg., Helgoland.
c) ähnliche Larve 2 Tage alt, vom 27. 3. 94; 3,1 mm lg., Helgoland.
d) Larve nach Resorption des Dottersackes vom 27. 3. 94; 4 mm lg., Helgoland.
e) Larve kurz vor Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 11. 5. 94; 7,2 mm lg., Helgoland. a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—e) nach Ehrenbaum.
f) Larve in der Ausbildung der Flossenstrahlen vom 23. 4. 01; 6,9 mm lg. Helgoland. Original.
g) Larve im Beginn der Metamorphose vom 1. 6. 91; 10,3 mm lg. Elbmündung, nördlich von Cuxhaven; nach Ehrenbaum.
h) Larve in Metamorphose mit dem Auge auf der Kante vom 5. 5 98; 10,2 mm lg., Wattenmeer bei der Insel Föhr. Original.

Pigment: schwarz, orangegelb, bei den älteren Formen auch weißgelb und orangerot.

Pleuronectes microcephalus Donov.

(syn: *Pleur. kitt Walb., Platessa microcephala Kr., Pleur. Quenseli Hollbg., Pleur. quadridens Fabr., Pleur. microstomus Faber, Pleur. Pola Cuv., Pleur. cynoglossus Nilss., Microstomus latidens Gottsche.*)

1889/90. Cunningham, J. T. Journ. Mar. Biol. Assoc. vol. I. p. 13—17, Fig. 6—9.
1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole p. 92. pl. XVIII, 3.
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35. pt. III. pl. I, 18. pl. XVIII, 7—9 (irrtümlich als *P. cynoglossus* bezeichnet).
1891. Mc Intosh, W. C. 9th. annual rep. fish. board. f. Scotld. p. 327—331 pl. X, 1—5. XI, 1—4, 7.
1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. IV. (2. s.) p. 453, Fig. 19—21 und 39.
1893. Holt, E. W. L. Ebenda V. (2. s.) p. 89—91, Fig. 120—122 (120 ?).
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquic. d. Boulogne s. m. vol. I. p. 130. pl. IX, 3—5.
1894. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biol. station IV. pl. II, 13.
1897. Herdman, W. A. Rep. Lancashire sea-fish. laboratory p. 12. pl. II.
1898. Kyle, H. M. 16th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 236 pl. XI, 27—32.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland. Bd. III, p. 226—228, Taf. X, 32—34.
1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri, Bd. I. p. 9. pl. II, Fig. 15—21.

Die „kleinköpfige Scholle“ ist auf der europäischen Seite des Nordatlantik von der Westküste Frankreichs bis zum Norden Norwegens und ins Weiße Meer verbreitet und kommt auch in der westlichen Ostsee und bei Island vor. Sie bildet in der Nordsee und im Ärmelmeer einen Gegenstand der Fischerei, doch erscheint sie auf den Märkten meist nur in geringeren Mengen, da ihre Verbreitung beschränkt ist, und dabei rauher und der Kurre wenig zugänglicher Grund als Aufenthalt von ihr bevorzugt wird.

Die Laichzeit dieses Fisches fällt in der Nordsee in die Zeit vom April bis Anfang September, beginnt aber im englischen Kanal schon im Februar oder selbst im Januar.

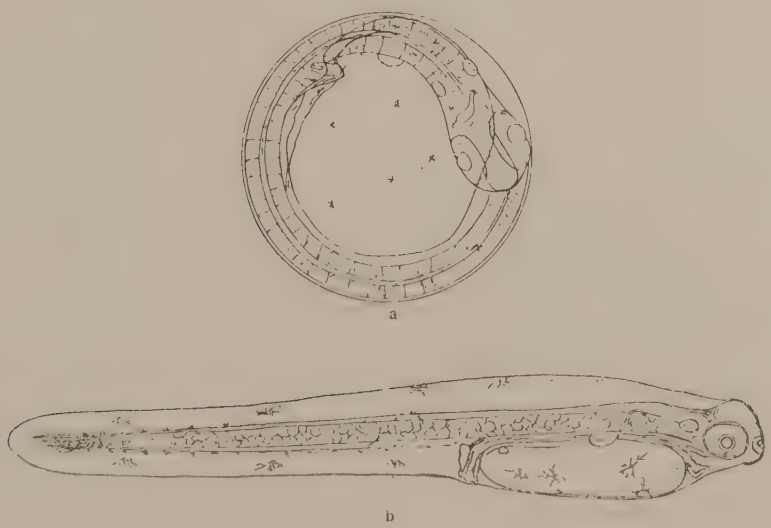
Die freischwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und gehören zu den größeren Formen; ihr Durchmesser beträgt 1,13—1,45 mm; der mittlere Durchmesser ist im April, Mai etwa 1,37, im Juni 1,33, im Juli, August 1,25 mm. Die Eihaut ist ziemlich dick und von geflechtartiger Struktur.

Die Inkubationsdauer beträgt etwa 8 Tage bei einer Temperatur von 8 bis 9,5 ° C oder 6 Tage bei 11,7 ° — 12,8 °.

Bei Embryonen, welche die Hälfte der Dotterperipherie umspannen, macht sich die erste Spur von Pigment in Form zarter schwarzer Pünktchen bemerkbar. Diesen folgt alsbald ähnlich verteiltes gelbes Pigment, welches (ebenso wie jenes) bei Embryonen, die den Dotter ganz umspannen, über den Körper, die Flossensäume und den Dottersack verstreut ist. Auf den Flossensäumen hat das Pigment die Form sehr zierlicher dendritischer Verzweigungen, die dem Embryo wie der Larve ein charakteristisches Aussehen geben. Ähnliches findet sich bei entsprechenden Stadien von *Scophthalmus norvegicus*.

Die ausschlüpfenden Larven sind 4,7 bis 5,5 mm lang; doch wird auch 3,5 und 4 mm angegeben. Charakteristisch ist der langgestreckte und flache Dottersack, an dessen hinterem Rande der After ausmündet; $^3/_5$ der Gesamtkörperlänge entfallen auf den hinter dem After belegenen Schwanzteil der Larve. Schwarzes und chrom- oder gummigutt-gelbes Pigment, welches im auffallenden Licht wesentlich heller bis grüngelb erscheint, tritt durchweg miteinander vergesellschaftet auf. Die Gesamtanordnung des Pigments läßt mehr oder weniger deutlich 5 Vertikalzonen erkennen. Die erste derselben liegt in undeutlicher Abgrenzung über dem Dottersack, die zweite in der Region des Afters, die übrigen 3 in gleichmäßigen Abständen auf dem hinter dem After belegenen Schwanzteil. Jede dieser Zonen prägt sich durch dichtere Ansammlung des Pigments auf dem Körper der Larve wie auch am Rande der Flossensäume aus. An letztgenannter Stelle hat es die vorerwähnte fein dendritische Form. In den Augen fehlt das dunkle Pigment zunächst und wird auch während der Dotterresorption noch geraume Zeit vermißt, bis es sich gegen den Abschluß der Dotterresorption hin bemerkbar macht.

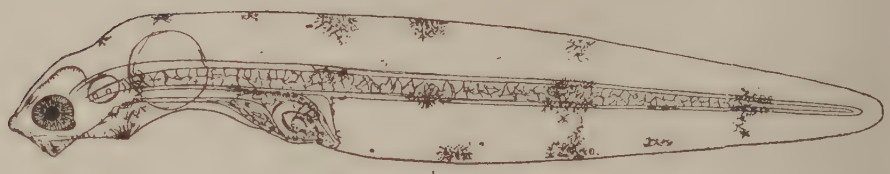
Die Anordnung des Pigments in den vorerwähnten Zonen erhält sich, während der Dotter verschwindet, oder sie tritt vielmehr noch ausgeprägter



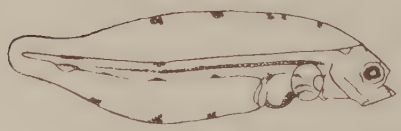
a

b

c

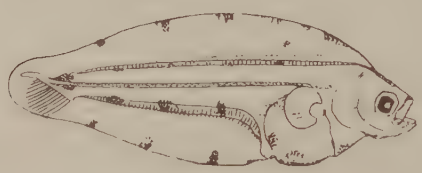


d

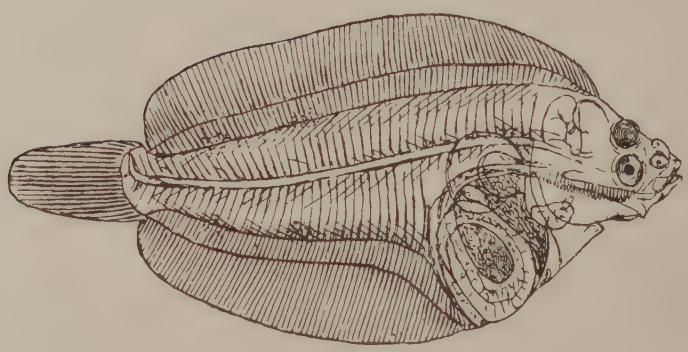


e

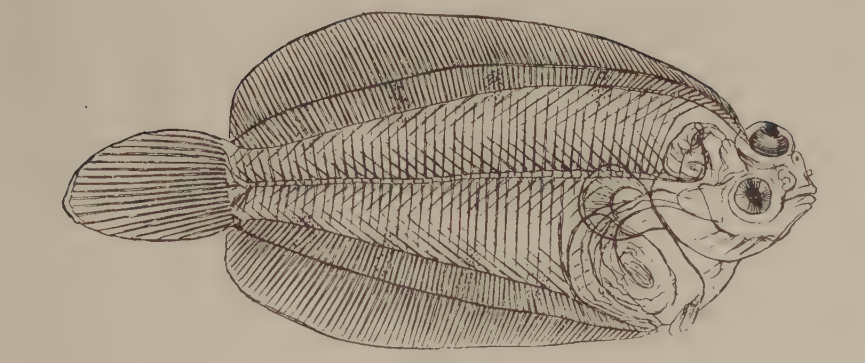
f



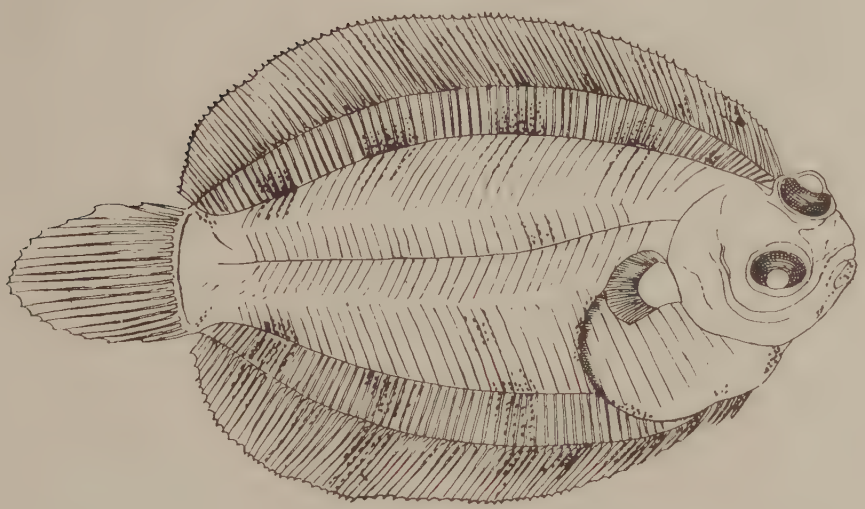
g



h



i



k

Fig. 70. Pleuronectes microcephalus Donov.

a) Künstl. befruchtetes Ei mit weit entwickeltem Embryo. Durchm. 1,32 mm v. 17. 6. 99.
b) Larve bald nach dem Ausschlüpfen aus künstl. befr. Eiern. ca. 4 mm lg. v. 16. 7. St. Andrews, nach Mc Intosh l. c. 1891.
c) Larve aus künstl. befr. Eiern 2 Tage alt. 5,5 mm lg. vom 20. 6. 99.
d) „ „ „ „ „ 8 „ „ 5,5 „ „ „ 26. 6. 99.
a, c, d von Helgoland, nach Heincke und Ehrenbaum.
Pigment: gelb und schwarz.
e—g) Larven vom 18. 7. 03. Süd Island. 11, 14 und 16 mm lg. nach Petersen l. c. 1904.
h) Larve vom 21. 7. 87, schottische Küste, 16 mm lg. } Originale nach Material von
i) „ „ 7. 5. 90. „ „ 27,5 „ „ } Mc Intosh.*)
k) Jungfisch v. d. irischen Küste in 80 Faden Tiefe im August mit der Kurre gefischt; 30 mm lang, nach Holt l. c. 1893.

*) Das Pigment ist in der Reproduktion teils zu schwach wiedergegeben, teils ganz verloren gegangen.

hervor. An Stelle des verschwindenden Dottersackes entsteht eine tiefe Einbuchtung der Körperkontur; solche Larven sind etwa 5,6 bis 6,4 mm lang. Von den im ganzen namentlich in der Pigmentierung ähnlichen *Drepanopsetta*-Larven der entsprechenden Entwickelungsstufe unterscheiden sich diese Formen durch die größere Höhe der Flossensäume und durch das Fehlen eines präanalen Flossensaumes, während die erhebliche Größe des präanalen Körperabschnittes (über ein Drittel der Totallänge) sie von den Jugendformen des *Pleur. cynoglossus* unterscheidet.

In der Folge wachsen die Larven noch sehr erheblich in die Länge, ohne daß sehr augenfällige Veränderungen vor sich gehen. Bei ca. 8 mm Totallänge sind noch keine Flossenstrahlen sichtbar, auch im Schwanze nicht; nur ist die auffallende Höhe des Körpers, welche diese und alle folgenden Entwickelungsstadien charakterisiert, deutlich geworden, und in der Regel ist auch nach der Konservierung die sehr eigentümliche auch auf die Flossensäume übergreifende Pigmentierung erhalten und gibt ein gutes Erkennungsmerkmal ab. Diese und spätere Stadien hat sowohl Kyle von der schottischen Küste, wie C. G. J. Petersen von den Färöer und Süd-Island abgebildet. Unter den letzteren findet sich ein Exemplar, welches bei 13 mm (also frisch vielleicht 14 mm) Länge noch keine Spur der später zur Ausbildung kommenden Flossenträger der unpaaren Flossen erkennen läßt; nur im Schwanze ist die hypurale Anlage der Flosse bereits vorhanden.

Die nächsten Stadien aber, in den schottischen Gewässern von etwa 13 mm, bei Island von etwa 15 oder 16 mm Länge an aufwärts zeigen die Ausbildung der Träger und Strahlen in den unpaaren Flossen in vollem Gange; bei den älteren Formen dieser Gruppe ist die hypurale Schwanzflosse schon endständig geworden, auch hat das Auge der linken Seite seine Wanderung begonnen. Die charakteristische Verteilung des Pigments, besonders auf den Flossensäumen und in der Region der Flossenträger bleibt meist erhalten, wennschon durchaus nicht immer. Ebensosehr wie diese dient aber die außerordentliche Höhe des Körpers und der Flossensäume zur Erkennung dieser Formen und zur Unterscheidung von allen anderen Pleuronectiden-Arten, welche durchweg schlanker sind. Übrigens sind auch die Flossenstrahlen und Wirbel auf dieser Stufe bereits soweit entwickelt, daß man ihre Zahl feststellen und für die Erkennung der Larven benutzen kann: D: 85—98, A: 70—76, Vert: 12—13+35—36.

Den Abschluß der Flossenstrahlenbildung repräsentiert eine Larve von 16 mm Länge, welche am 21. Juli 1887 im Firth of Forth gefangen wurde, und welche ich der Güte des Prof. Mc Intosh verdanke. Die von mir gegebene Abbildung derselben (Fig. 70h) zeigt das linke Auge erheblich aufgerückt, jedoch ohne daß es auf der Kante angelangt wäre. Die charakteristische Pigmentierung ist nur zum Teil erhalten und zwar besonders in der Region der Flossenstrahlenträger. Deutlich sind auch die für die ausgebildete Form charakteristischen Merkmale, der kleine Mund und die fast unmittelbar bis zur Basis der Schwanzflosse nach hinten reichenden Strahlen der vertikalen Flossen. Der Körper dieser Larve — mit Einschluß der Flossen — ist nahezu halb so hoch wie lang.

Einige weitere Stadien der Metamorphose von 15 und 18 mm Länge, welche am 18. 7. 03 bei Süd-Island und am 15. 8. 02 SW der Färöer gefangen wurden, hat Petersen (l. c. fig. 19 u. 20) abgebildet. Bei beiden ist das Auge bei seiner Wanderung noch nicht auf der Kante des Kopfes angelangt. Sie zeigen die charakteristische hohe Körperform, und bei beiden ist die eigenartige Anordnung des Pigments auf den vertikalen Flossen und in der Region der Flossenträger sehr schön erhalten. Ein gleichartiges Exemplar von 20—21 mm Länge fing der „Poseidon" am 21. 7. 03 auf der Doggerbank, nahe dem SO. Rande derselben.

In der Folgezeit wächst die Larve noch sehr erheblich in die Länge, ehe ihr planktonisches Leben seinen Abschluß erreicht. Eins der letzten planktonischen Stadien ist repräsentiert durch ein Exemplar von 27,5 mm Länge, welches am 7. 5. (?) 1890 an der schottischen Küste gefangen wurde, und welches ich auch der Güte des Prof. Mc Intosh verdanke. Das linke Auge steht bei diesem Fischchen, wie meine Figur (70 i) zeigt, auf der Kante; die Pigmentierung ist etwas verblaßt, aber doch noch wohl erkennbar; der kleine Mund, die hohen Flossensäume, sowie die Zahl der Flossenstrahlen und der Wirbel machen das Fischchen mit Sicherheit als *Pl. microcephalus* kenntlich. Trotz seiner erheblichen Größe repräsentiert es vielleicht noch nicht die Maximalgröße der planktonischen Stadien. Dieselbe scheint bei etwa 30 mm zu liegen. In dieser Größe, konserviert 27 mm lang, wurde *Pl. microcephalus* bereits auf dem Grunde angetroffen (von Holt im August an der irischen Westküste auf 80 Faden Tiefe) und zwar in einem Entwicklungsstadium, welches die larvale Pigmentverteilung in ihren Hauptzügen noch erkennen läßt, während das linke Auge auf seiner Wanderung die Kante des Körpers nur wenig überschritten hatte. (Fig. 70 k).

Pleuronectes cynoglossus L.

(syn: *Glyptocephalus cynoglossus Coll., Platessa cynoglossus Mor., Glyptoceph. saxicola Gottsche, Platessa saxicola Kr., Pleur. nigromanus Nilss., Platessa pola Jenyns, Pleur. elongatus Gthr., Glyptoceph. acadianus Gill.*)

1887. Cunningham, J. T. Transact. Roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 101—2, pl. III, 7—9, IV, V.
1890. Mc Intosh W. C. and E. Prince, Ebenda vol. 35, pt. III, p. 839—40 pl. XVIII, 7—9 (gehören zu *Pl. microcephalus*.)
1891. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. IV. (2.s.) p. 455.
1893. Holt, E. W. L., Ebenda vol. V, p. 84—89, pl. IX, 73 und 75 (71, 72, 74 ?) XV, 123—124.
1894. Petersen, C. G. Joh. Rep. Danish. biol. station IV. p. 130, pl. II, 14 u. 20.
1897. Herdman, A. W. Report Lancashire sea fish. laboratory, p. 11—15, pl. II, III.
1903. Holt, E. W. L. and L. W. Byrne, Report of the sea and inland fisheries of Ireland for 1901, pt. II, p. 67—69, pl. III.

1903. Kyle, H. M., Journal of the M. B. association n. s. vol. VI, p. 618—621 pl. III, fig. 2.
1904. Williamson, Chas., 22d ann. rep. fish. board f. Scotld., pt. III, p. 270—4, pl. XVI.
1904. Petersen, C. G. Joh., Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri Bd. I. p. 9—10, pl. II, fig. 22—28.

Die Hundszunge — am deutschen Markt Rotzunge genannt — ist eine nordatlantische Form von weiter Verbreitung, die den Aufenthalt im tieferen Wasser und auf sandigem oder rauhem Grunde bevorzugt. Sie ist in Tiefen bis zu 730 Faden („Albatross") beobachtet worden. Auf der europäischen Seite ist sie von der französischen Westküste bis zum nördlichsten Norwegen und zur Murmanküste verbreitet, auf der amerikanischen südwärts bis zum Cap Cod. Sie kommt auch im westlichen Teile der Ostsee vor. Bei Island und im Skagerak wird sie massenhaft gefangen.

Die Laichzeit der Hundszunge fällt in der Nordsee in die Zeit vom Mai bis September und ist im Juli auf der Höhe; in der Irischen See wurden auch schon im April laichreife Rotzungen beobachtet.

Die freischwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und einen Durchmesser von 1,07 bis 1,25 mm. Die Eihaut ist ziemlich dick und streifig. Der Embryo charakterisiert sich durch den Mangel an Pigment; nur sehr weit entwickelte Embryonen pflegen geringe Spuren von zartem gelbem Pigment zu besitzen, welches erst nach dem Ausschlüpfen intensiver wird und durch Hinzutreten von schwarzen Chromatophoren verstärkt wird.

Die Inkubationsdauer ist ziemlich genau dieselbe wie bei *Pleur. microcephalus* und beträgt bei 8—9,3° C. 186 Stunden.

Die ausschlüpfenden Larven haben einen stark gewölbten Dottersack und sind etwa 3,9 mm lang; sie besitzen äußerst zartes punktförmiges Pigment, das auf den Flossensäumen zunächst fehlt und auch die Augen noch gänzlich freiläßt. Der After liegt unmittelbar hinter dem Dottersack.

Im Verlauf von wenigen Tagen nimmt die Larve ein wesentlich anderes Aussehen an. Die Totallänge ist auf 5,9 mm vergrößert, der Dottersack zum Teil resorbiert; die Augen fangen an dunkel zu werden. Das Pigment ist sehr vermehrt und auf dem Körper und den wesentlich verbreiterten Flossensäumen in sehr charakteristischer Weise und ähnlich wie bei *Pl. microcephalus* angeordnet. Das schwarze und blaßchromgelbe Pigment, welches überall vergesellschaftet auftritt, bildet 5 Querbinden, von denen 3 in etwa gleichen Abständen auf dem Schwanzteil der Larve liegen, eine in der Region des Afters und eine auf dem Vorderkörper. Diese Pigmentbinden erstrecken sich auch über die Flossensäume und den Dottersack.

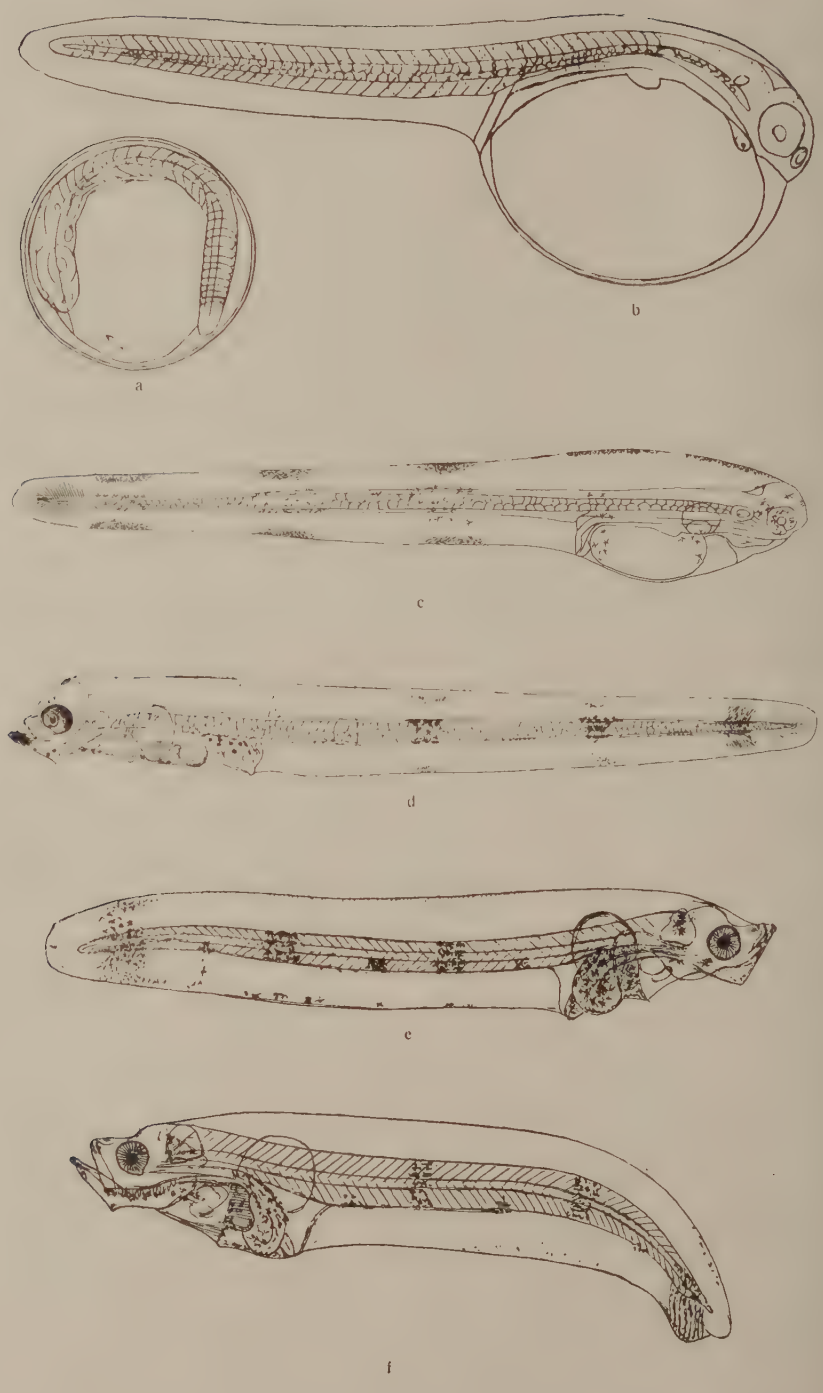
Nach Abschluß der Dotterresorption ist die Körperlänge nicht wesentlich vergrößert, bisweilen auch nur 5,6 mm. Die Augen sind jetzt schwarz; das Pigment ist im ganzen lebhafter, übrigens in der Verteilung unverändert. Doch sind in der Mitte zwischen den früher vorhandenen großen

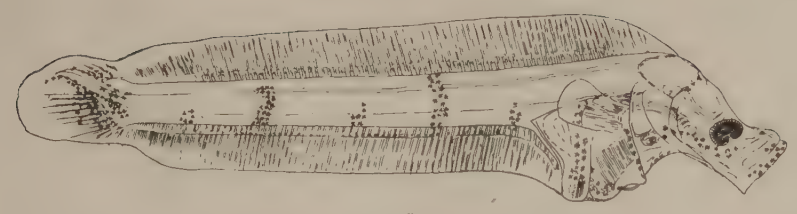
Pigmentbändern kleine schwach angedeutete Ansammlungen von schwarzem Pigment erschienen. Das gelbe Pigment ist orange in durchfallendem, chromgelb in auffallendem Licht. Die Kiefer sind frei beweglich und der Unterkiefer etwas vorragend. Die Brustflossen sind ziemlich groß, aber in ihnen wie in den Flossensäumen sind noch keine definitiven Strahlen ausgebildet. Der Darm macht in der Mitte seines Verlaufes eine Schlinge, vor welcher die Leber liegt.

Demnächst wächst die Larve erheblich in die Länge, ohne daß sehr wesentliche Änderungen eintreten. Eine vom „Poseidon" am 27. 9. 03. auf der Großen Fischerbank gefangene Larve von 12 mm Länge (Fig. 71e) besitzt noch keine Flossenstrahlen. Die Pigmentverteilung entspricht in hohem Grade der vorherbeschriebenen: Auf dem 8,5 mm langen postanalen Körper-Abschnitt liegen 3 große und zwischen ihnen in gleichen Abständen 3 kleinere aber schon deutlicher gewordene Pigmentansammlungen. Die äußerste große liegt fast an der Schwanzspitze und strahlt sehr intensive Pigmentreihen in die Region der noch nicht deutlichen hypuralen Schwanzanlage aus. Dagegen ist sonst das Pigment im Bereich der Flossensäume gegen früher etwas reduziert. Die vorher langgestreckte Leibeshöhle ist viel kürzer und gedrungener geworden; nur der Vorderdarm ist noch lang, entsprechend der auffälligen Größe des Perikardialraums. Zwischen dem nach hinten gerichteten Enddarm und dem Ansatz der zukünftigen Analflosse, also in der Region der Harnblase, ist eine dreieckige auffällige Gewebslücke sichtbar, die sich in der Folge noch weiter vergrößert.

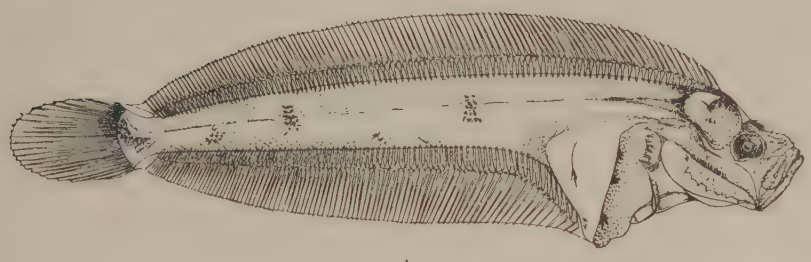
Ein gleichzeitig gefangenes Individuum von 13,5 mm Länge (Fig. 71 f) ist sehr ähnlich, zeigt aber schon die Strahlen der in Bildung begriffenen hypuralen Schwanzflosse, denen die Ausbildung der Strahlen in den Flossensäumen unmittelbar folgt. Auf dieser Entwickelungsstufe pflegen auch die ersten Spuren der später sehr auffälligen Bedornung des Kiemendeckels deutlich zu werden. Bemerkenswert ist, daß diese Stadien nicht wie entsprechende (allerdings kleinere) Stadien von *Drepanopsetta* eine Präanalflosse besitzen, und daß sie sich von *Pl. microcephalus* dadurch unterscheiden, daß ihr präanaler Körperabschnitt weniger als ein Drittel der Gesamtkörperlänge ausmacht.

Die Ausbildung der Strahlen in den unpaaren Flossen ist in voller Entwickelung bei einem 15 bis 16 mm langen (konserviert 14 mm) Individuum, das im August 1896 im Moray Firth gefangen wurde (Fig. 71g) und von Kyle beschrieben ist. Die Pigmentierung dieses Fischchens ist in voller Übereinstimmung mit dem vorigen Stadium. Unter der aufgebogenen Urochorda ist die hypurale Schwanzflosse schon wohl entwickelt. In den anderen unpaaren Flossen sind die meisten Strahlen bereits ausgebildet und durch die Konservierung deutlich geworden. Die Symmetrie ist noch vollkommen gewahrt. Ähnliche Stadien sind in neuester Zeit auch von Williamson und von Petersen beschrieben und abgebildet worden. Ebendort finden sich auch die ersten Beobachtungen über die nächstfolgenden Stufen.

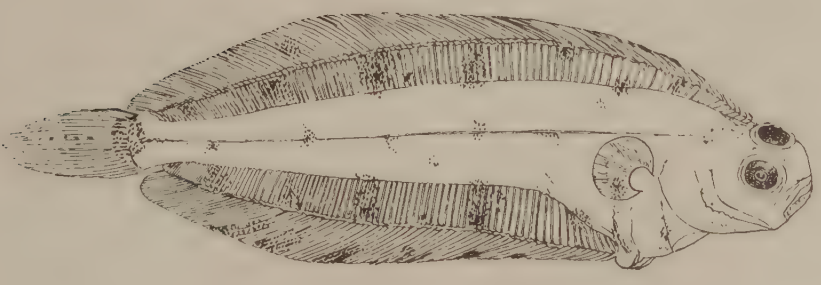

a
b
c
d
e
f



g



h



i

Fig. 71. Pleuronectes cynoglossus L.

a) künstl. befr. Ei mit weit entw. Embryo. Durchm. 1,16 mm, schottische Westküste, 24. 6. 1886.
b) eben ausgeschlüpfte Larve aus diesen Eiern; 3,9 mm lg.
c) Larve, einige Tage alt, aus denselben Eiern; 5,9 mm lg.
a—c nach Cunningham.
Pigment bei a nur zartgelb, bei b außerdem schwarz, bei c lebhafter chromgelb und schwarz.
d) Larve aus künstl. befr. Eiern 10 Tage alt; 5,6 mm lg., irische Westküste v. 14. 5. 1891. nach Holt l. c. 1893.
e) Larve von 12 mm Länge, planktonisch. Gr. Fischerbank 27. 9. 1903. } Originale.
f) „ „ 13,5 „ „ „ „ „ 27. 9. 1903. }
g) „ „ 15—16 mm Länge, planktonisch. Moray Firth August 1896, nach Kyle.
h) Larve von 25,5 mm Länge, planktonisch, irische Westküste 7. 6. 01, nach Holt u. Byrne.
i) Larve von 42 mm Länge, frühestes Bodenstadium, Skagerak v. 19. 11. 03, nach Petersen l. c. 1904.
Pigment bei d—i schwarz und rötlich gelb.

Larven von 18 bis 21 mm Länge haben die hypurale Schwanzflosse in ihrer definitiven Stellung. Die Symmetrie bleibt noch vollkommen gewahrt, die Pigmentierung unverändert. Wie bei jüngeren und älteren Formen fällt die hinter dem Eingeweidesack zwischen diesem und dem sogenannten Stützknochen (beckenförmige Verlängerung des Trägers des ersten Analflossenstrahls) liegende Gewebslücke auf: der Raum, in welchem später die Geschlechtsdrüsen zur Ausbildung gelangen.

Das nächst ältere planktonische Stadium wurde von Holt und Byrne zuerst beschrieben. Es ist 25,5 mm lang und wurde in 90 Ml. Abstand von der irischen Westküste, über 175 Faden tiefem Grunde gefangen (Fig. 71 h). Dieses gleicht in der Form des Körpers und Kopfes vollkommen den vorerwähnten Stadien; alle Flossenstrahlen sind ausgebildet (D: 108, A: 95), das linke Auge ist sichtlich im Begriff aufzurücken, aber noch nicht auf der Kante angelangt. Das Pigment ist beim konservierten Exemplar nicht sehr ausgeprägt, erinnert aber in seiner Verteilung unverkennbar an die jüngeren Stadien. Sehr auffällig ist der stark komprimierte Verdauungstraktus und die dahinter liegende schon beschriebene Gewebslücke. Charakteristisch sind auch in diesem Stadium die schon erwähnten Dornen, welche in erheblicher Zahl auf dem Kiemendeckel stehen und sich bei keiner andern Larve der Gattung *Pleuronectes* vorfinden. Obwohl nun bei dem von Holt und Byrne abgebildeten Exemplar dieses Stadiums und auch bei einer ganz gleichartigen und gleichlangen Larve, welche Williamson abbildet, das linke Auge schon begonnen hat aufzurücken, so finden sich doch auch Exemplare, welche schon wesentlich größer sind und trotzdem die Symmetrie noch vollkommen bewahrt haben. So bildet Petersen (l. c. fig. 26) ein symmetrisches Individuum von 31 mm Länge ab, welches am 11. 9. 03 bei den Shetlands-Inseln an der Oberfläche gefangen wurde. Der „Poseidon" fing am 13. 7. 04 am westlichen Ausgang des Skageraks im oberflächlichen Wasser ein Exemplar von 36 mm Länge, welches ganz dieselbe Phase der Metamorphose darstellt wie das 25,5 mm lange von Holt und Byrne abgebildete Fischchen. Hier zeigt sich also eine ungemein große individuelle Schwankung in der Körpergröße, bei welcher die Metamorphose erfolgt. Bei dem vom „Poseidon" gefangenen Fischchen wurde auch die Pigmentierung des lebenden Tieres beobachtet. Sie ist schwärzlich, begleitet von rötlichgelb in der bereits vorher erwähnten Verteilung. Auch an der Basis der dorsalen und analen Flossenstrahlen waren feine schwarze Punkte sichtbar, meist sehr matt, am deutlichsten in dem hinteren Teil der Analflosse. Am konservierten Tier konnten leicht die Flossenstrahlen und Wirbel gezählt werden. A: 98, D: 114, Vert: 12 + 46. Die allgemeine Formel lautet: A: 86—100, D: 100—115, Vert: 12+44—46. Auf einer ähnlichen Entwicklungsstufe steht ein Fischchen, welches von Petersen (l. c. 1894 fig. 20) zweifelnd als Heilbutt beschrieben und abgebildet, später (l. c. 1904) aber als *Pl. cynoglossus* erkannt wurde. Dasselbe ist im konservierten Zustande 32 mm lang, ist schon von Collett (Norges fiske p. 134) erwähnt und wurde von G. O. Sars im August 1871 in der großen Tiefe vor Christiansund erbeutet.

Bei den meisten Fischchen dieser und ähnlicher Entwicklungsstufen macht sich die Ausbildung von einigen Zähnen in den Kiefern mehr oder weniger bemerkbar.

Das größte planktonische Stadium, welches bisher beobachtet wurde, wird von Williamson erwähnt und (l. c. fig 6 a und b) teilweise abgebildet. Es ist 40 mm lang (in Formalin-Konservierung), und Fulton, der es erbeutete, beschreibt die Verteilung des schwarzen Pigments folgendermaßen: Auf der Schnauze, auf beiden Kiefern und auf dem Gehirn kleine Pigmentansammlungen, ein breiteres Pigmentband auf der hinteren Fläche des Abdomens; auf dem postanalen Körperabschnitt in der Gegend der Seitenlinie sechs Pigmentflecke in etwa gleichen Abständen von einander; in der Region der dorsalen Flossenträger 8, in der der ventralen 5 oder 6 ähnliche Flecke. Die Operkularstacheln sind unverändert und finden sich auch noch bei den frühesten Bodenstadien. Das linke Auge steht bei diesem Stadium ziemlich genau auf der Kante.

Da das gleiche Entwicklungsstadium (Fig. 71 i) in einer Länge von 42 mm von Petersen am 19. November 1903 im Skagerak auch am Boden angetroffen wurde, so scheint es ziemlich sicher zu sein, daß die späten Stadien der Metamorphose, bei denen das linke Auge die Kante des Kopfes schon überschritten hat, überhaupt nicht planktonisch vorkommen, und daß die Körperlänge von 40 mm durchschnittlich das Ende des planktonischen Lebens bezeichnet.

Das früheste Jungfischstadium, bei welchem beide Augen auf der rechten Körperseite stehen, ist von Holt (l. c. fig. 123) in einer Länge von 46 mm (also frisch vielleicht 50 mm) am Boden gefangen und abgebildet worden. Goode und Bean (Oceanic ichthyology p. 430, pl. 102, fig. 356 a und b) bilden aber ein Bodenstadium von 57 mm Länge ab, bei welchem das linke Auge bei seiner Wanderung noch nicht auf der Kante des Kopfes angelangt ist.

Unterfam. Hippoglossina.

Hippoglossus vulgaris Flem.

(syn: *Pleuronectes hippoglossus L., Hippogl. maximus Minding, Hippogl. linnei Malm.*)

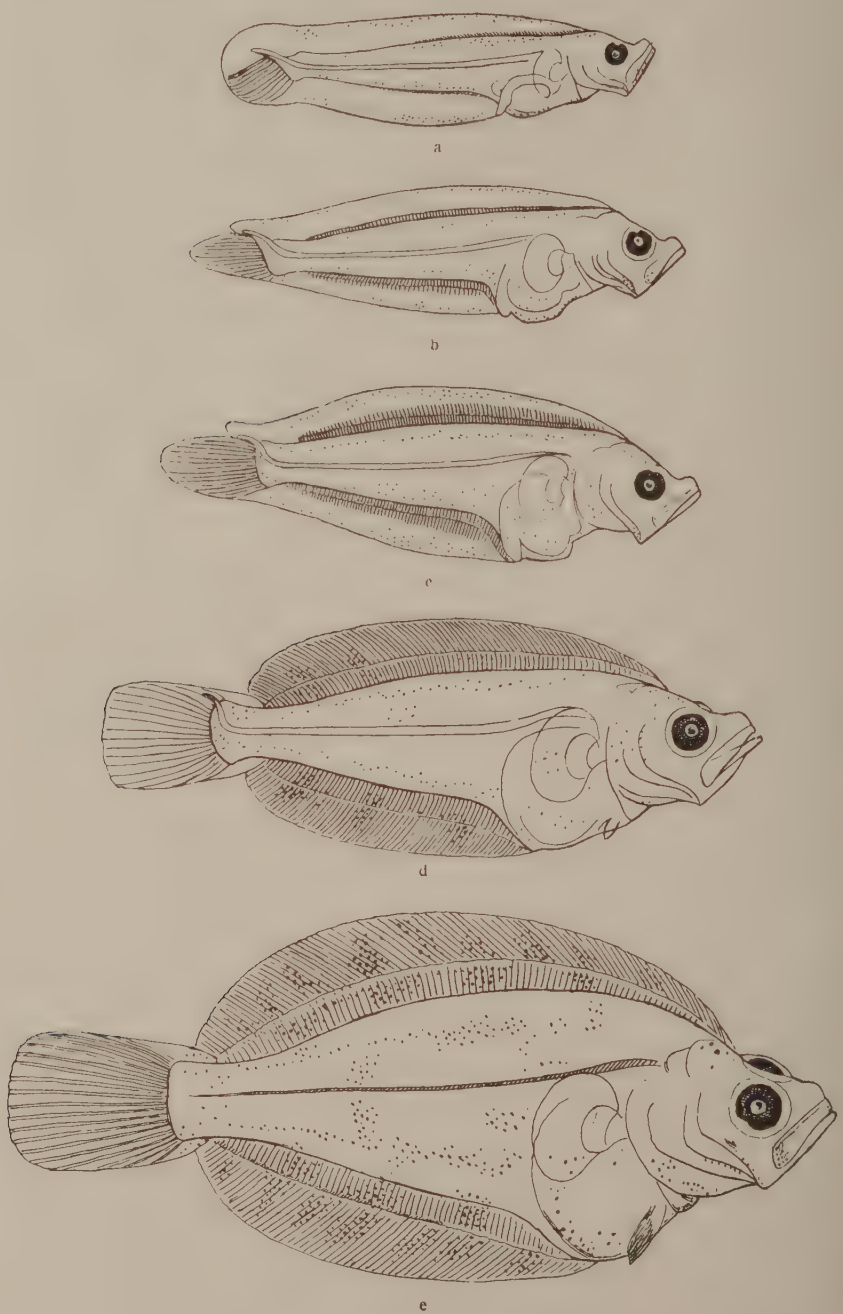
1875. Collett, R. Norges fiske p. 134 (ist nicht *Hippoglossus* sondern *Pleur. cynoglossus.*)

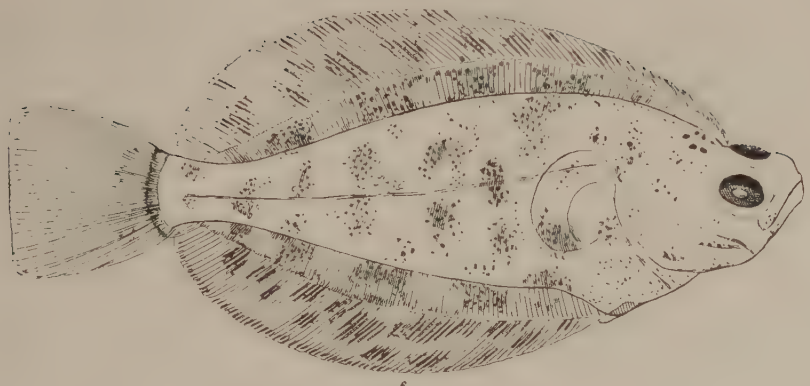
1892. Mc Intosh, W. C. 10th annual rep. fish. board f. Scotld. p. 285—7, pl. XVI, 11—13, 22.

1893. Mc Intosh, Ebenda 11th report p. 244.

1893. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biolog. station IV. p. 130, pl. II, fig. 21? (fig. 20 ist *Pl. cynoglossus).*

1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri Bd. I, p. 3.
1904. Schmidt, Johs., Ebenda Bd. I, 3, p. 5—8, pl. I, fig. 5—12.





f

Fig. 72. Hippoglossus vulgaris Flem.

a.	Larve	vom	22.	5.	04.	13,5	mm	lang,	westlich der Färöer.
b.	„	„	20.	6.	04.	16,25	„	„	Dänemark Straße.
c.	„	„	20.	6.	04.	18	„	„	„ „
d.	„	„	19.	6.	04.	22	„	„	„ „
e.	„	„	20.	6.	04.	27	„	„	„ „
f.	„	„	9.	7.	04.	34	„	„	„ „

nach Johs. Schmidt.

Der Heilbutt wird fast auf allen wichtigen Fischgründen im Eismeer sowie im Norden des atlantischen und pazifischen Ozeans angetroffen. Im atlantischen Gebiet geht er südwärts bis zur Biskaya, ostwärts bis zur Murmanküste. In der westlichen Ostsee ist er vereinzelt beobachtet, bei Island ist er häufig und bei Grönland wohl bekannt. Auf den Fischgründen vor der ostamerikanischen Küste einschließlich der Neufundlandbänke spielt er eine sehr große Rolle.

Die Laichzeit fällt in der Nordsee (?) und an den skandinavischen Küsten in die Zeit von Ende Februar bis Mai, besonders April bis Anfang Mai, bei Island in den Juni bis August.

Die Eier sind ziemlich sicher freischwimmend; doch sind sie als solche noch nicht gefangen, jedenfalls noch nicht beschrieben worden, vielmehr nur aus dem reifen Ovar bekannt. Es sind wahrscheinlich die größten planktonischen Eier, welche existieren; ihr Durchmesser beträgt wohl 3,1 bis 3,8 mm. Sie haben einen homogenen Dotter ohne Öl und eine zähe Eihaut, aber wahrscheinlich keinen perivitellinen Raum von erheblicher Größe. Über ihre Entwicklung ist nichts bekannt.

Auch über die Larven ist erst in neuerer Zeit Sicheres bekannt geworden. Zwar hat G. O. Sars im August 1871 in der großen Tiefe vor Christiansund eine noch fast symmetrische Plattfischlarve erbeutet, die zuerst von Collett (l. c.) beschrieben und später von C. G. Joh. Petersen (l. c. fig. 20) auch abgebildet wurde und von beiden als zum Heilbutt gehörig angesehen wurde. Doch handelt es sich nach Petersens eigenen neueren Erklärungen hierbei sicher um einen *Pleur. cynoglossus*. Indessen hält Petersen es für möglich, daß die von ihm am gleichen Orte als *Platysomatichthys* abgebildete und bei Grönland gefangene Larve von 51 mm Länge als *Hippoglossus vulgaris* anzusehen ist.

Die einzigen zuverlässigen Beschreibungen und Abbildungen von Larven des Heilbutt hat Johs. Schmidt (l. c.) in neuester Zeit gegeben. Sie beziehen sich auf Entwicklungsstadien von 13,5 bis 34 mm Länge, welche bei Island und den Färöer von Ende Mai bis Anfang Juli gefangen wurden.

Die jüngste Larve (Fig. 72a) besitzt außer der hypuralen Anlage der Schwanzflosse noch keine sichtbaren Flossenstrahlen. Die eigentümlich aufgestülpte Schnauze verleiht dem Fischchen ein sehr charakteristisches Aussehen. Die larvalen Brustflossen sind ziemlich groß, desgleichen die Augen. Das Pigment ist sehr schwach und seine Verteilung wenig charakteristisch. Es findet sich in einigen zarten Längsreihen auf dem Körper und in kleinen Ansammlungen am Rande der Flossensäume. Vorderkörper und Kopf sind fast pigmentfrei; neben dem schwarzen Farbton ist rot an den Rändern der Muskelsegmente in äußerst zarten Pünktchen vertreten.

Das nächste Stadium von 16,25 mm Länge (Fig. 72b) zeigt nur geringe Fortschritte in der Entwicklung. Die Urochorda ist stärker aufgebogen, die Flossenträger werden deutlich an der Basis der Flossensäume. Die Zahl der Wirbel, welche Vert.: 16 (17)+(32) (33) 34 (35) beträgt, läßt sich bereits feststellen.

Beim folgenden Stadium von 18 bis 20 mm Länge (Fig. 72c) geht die Entwicklung der Strahlen in den unpaaren Flossen weiter, aber erst bei 22—23 mm Länge (Fig. 72d) läßt sich ihre Zahl einigermaßen feststellen: A: 71 83, D: 96—108. Inzwischen erscheint das linke Auge bereits deutlich aufgerückt. Die Bauchflossen sind als zarte Knospen sichtbar. Das Pigment beginnt jetzt sich in Gruppen zu sammeln, von denen auf der Analflosse drei ziemlich deutlich sind. Dieser Prozeß macht in der Folge weitere Fortschritte.

Bei 27 mm Länge (Fig. 72e) sind auf der Afterflosse 4 Pigmentflecke in ziemlich gleichen Abständen sichtbar und dazwischen kleinere intermediäre, ferner auf der Rückenflosse 5 bis 6 größere Gruppen, zwischen denen ebenfalls kleinere liegen. Der Rand des linken Auges ist jetzt über der Körperkontur sichtbar. Die Brustflossen sind noch strahlenlos und groß, die Bauchflossen deutlicher geworden. Die ganz pigmentlose Schwanzflosse ist vollkommen ausgebildet.

Allmählich beginnt nun auch das Pigment auf dem Körper und eine schon früher sichtbare Ansammlung auf der Stirn deutlicher zu werden, was bei den 30 mm langen Larven erkennbar ist und noch besser bei der größten bisher bekannt gewordenen planktonischen Larve von 34 mm Länge (Fig. 72f) hervortritt. Bei dieser ist das linke Auge nahezu auf der Kante angelangt. Die Brustflossen sind noch immer sehr groß, ebenso die Schwanzflosse, welche hinten gerade abgeschnitten ist. Das stark vermehrte Pigment ist auf der rechten Körperseite reicher als auf der linken und verleiht dem inzwischen weniger durchsichtig gewordenen Fischchen ein marmoriertes Aussehen. Auch auf den unpaaren Flossen ist das Pigment sehr vermehrt und selbst auf der Schwanzflosse sind im basalen Teil derselben 2 kleine Ansammlungen aufgetreten.

Die Körpergröße, in welcher die Metamorphose abgeschlossen ist und das Leben am Grunde beginnt, ist nicht bekannt.

Platysomatichthys hippoglossoides Walb.

(syn: *Pleur. hippoglossoides Walb., Hippoglossus hippoglossoides Lillj., Pleur. pinguis Fabr., Hippogl. pinguis Reinh., Hippogl. groenlandicus Gthr.*)

1893. Petersen, C. G. Joh. Report danish biol. station IV. p. 130, pl. II, Fig. 21 (?)
1904. Schmidt, Johs., Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri. Bd. I., 3. p. 8—10, pl. I, fig. 1—3.

Diese hochnordische Form des atlantischen Gebiets geht auf der europäischen Seite südwärts über den Polarkreis nicht hinaus, auf der amerikanischen Seite dagegen bis Cap Cod. Im nördlichen Norwegen tritt sie bisweilen zahlreicher auf, am häufigsten aber in den tiefen Fjorden Grönlands.

Über die Laichzeit und die Eier dieses Fisches ist nichts bekannt. Indessen sind neuerdings durch Johs. Schmidt einige Jugendformen beschrieben worden, von denen die beiden kleinsten von 34 und 36,5 mm Länge durch

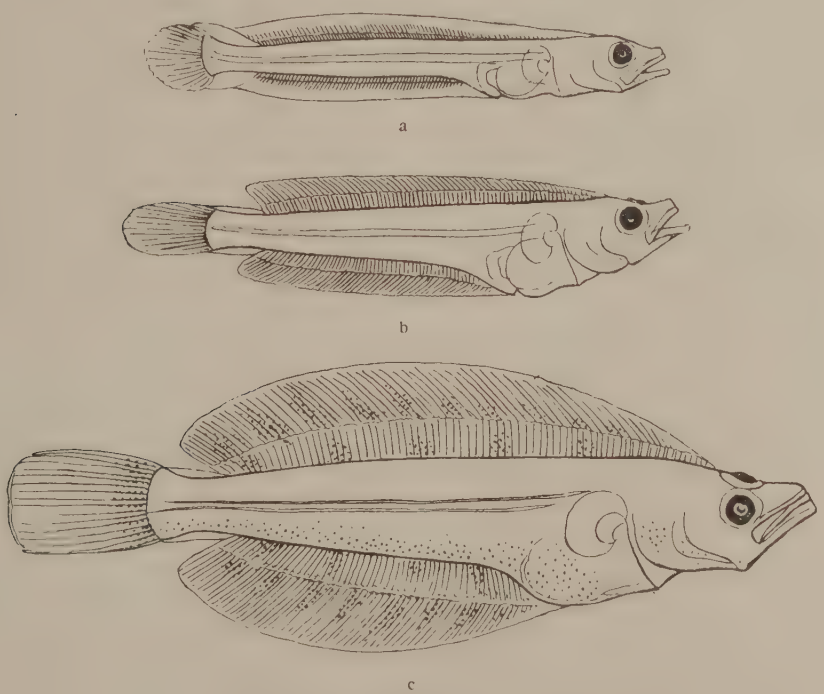


Fig. 73. Platysomatichthys hippoglossoides Walb.
a. Larve von 34 mm Länge, v. 18. 7. 95. Davis-Straße.
b. „ „ 36,5 „ „ v. 18. 7. 95. „ „
c. „ „ 51 „ „ Westküste von Grönland.
nach Johs. Schmidt.

die dänische Ingolf-Expedition in der Davis-Straße gefangen wurden, während einige größere von 51 bis 125 mm Länge ebendaher (Westgrönland) aus den älteren Vorräten des Kopenhagener Museums stammen.

Die jüngste Form von 34 mm Länge (Fig. 73a) ist noch fast völlig symmetrisch und ausgezeichnet durch eine sehr geringe Körperhöhe, so daß sie sich durch diese beiden Eigentümlichkeiten von allen anderen Plattfischarten unterscheidet. Die Flossenstrahlen sind angelegt und ihre Zahl in der Anale zu 73 bestimmbar. Die Schwanzflosse ist in ihrer definitiven Gestalt ausgebildet und die Urochorda schon stark aufgebogen; die Brustflossen besitzen noch embryonalen Charakter, und die Bauchflossen fehlen noch. Pigment ist nicht erkennbar, vielleicht war es der Konservierung zum Opfer gefallen. Die Wirbelzahl ließ sich bereits annähernd feststellen.

Ein 36,5 mm langes Exemplar (Fig. 73b) ist erheblich weiter entwickelt; namentlich sind in den unpaaren Flossen alle Strahlen ausgebildet; die Brustflossen sind aber noch larval und Bauchflossen fehlen. Das linke Auge ist deutlich aufgerückt. Die Gestalt des Fischchens ist noch der vorigen ähnlich aber etwas höher; der Kopf ist zugespitzt und der Schwanzstiel auffallend lang wie bei allen bisher bekannten Entwicklungsstadien dieser Art.

Bei den nächstfolgenden Stadien von 51, 61 und 65 mm Länge hat das linke Auge seine definitive Stellung auf der Körperkante noch nicht erreicht; bei einem 73 mm langen Exemplar ist dies aber der Fall. Die Brustflossen haben ihre definitive Form erst bei Tieren von 96 und 125 mm Länge. Alles deutet darauf hin, daß der Umwandlungsprozeß zum Jungfisch sich äußerst langsam vollzieht und erst sehr spät abgeschlossen ist. Die Flossen- und Wirbelformel für das ausgebildete Tier ist: A: 67—79, D: 92—103. Vert.: (17) 18 (19)+(43) 44 (45).

Drepanopsetta platessoides Fabr.

(syn: *Pleur. platessoides Fabr., Hippoglossoides platessoides Gill, Hippoglossoides limandoides Gthr., Pleur. linguatula Pont., Pleur. limandoides Bl., Hippoglossus limanda Gottsche.*)

1887. Cunningham, J. T. Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. I, p. 105, pl. VII, 2.
1889. Mc Intosh, W. C. 7th. annual rep. fish. board f. Scotld. p. 304 pl. III, 1—3.
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 35. pt. III, p. 853 pl. XIII, 3., XVIII, 2.
1891. Mc Intosh, W. C., 9th. annual rep. fish. board f. Scotld. p. 319.
1893. Holt, E. W. L. Scient. Transact. roy. Dublin soc. vol. V. (2.s.) p. 57. pl. VII, 57—61 XIII, 104—106 (98—103 sind wohl *Pl. limanda*) dagegen Fig. 120 (?).
1895. Mc Intosh, W. C., 13th. annual report fish. board f. Scotld. p. 220 pl. VI, 1—11 VII, 1—3.

1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel II. S. 36, 46, 74, Fig. 11—13, 22.
1898. Kyle, H. M., 16th. annual rep. fish. board f. Scotld. p. 235—6, 245 pl. X, 17—23 XI, 24—26.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. III. S. 225—6, 325—6, Fig. 9.
1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri Bd. I. p. 5—9 pl. I.

In dieser Art sind zwei Varietäten unterscheidbar, eine spezifisch arktische Form *(f. platessoides)*, welche bei Grönland und an den ostamerikanischen Küsten südwärts bis Cap Cod vorkommt, und eine besonders im subarktischen Gebiet vertretene Form *(f. limandoides)*, welche vom englischen Kanal nordwärts bis Spitzbergen, zur Murmanküste und der Barentssee verbreitet ist, und in der Nordsee und den benachbarten Gewässern ein nicht unwichtiges Fischereiobjekt darstellt. Sie ist auch in der westlichen Ostsee beobachtet.

Das Laichen findet in der Nordsee von Mitte Januar bis zum Mai statt und erreicht gewöhnlich im März und April seinen Höhepunkt.

Die Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und sind durch einen sehr großen perivitellinen Raum ausgezeichnet, der eine außerordentliche Variabilität des Eidurchmessers bedingt; dieser ist in der Nordsee 1,38 bis 2,64 mm groß, erreicht aber bei Island (nach Petersen l. c. p. 7) Größen von 2,7 bis 3,2 mm. Die Eihaut ist sehr zart, zarter als bei dem bisweilen gleich großen Schollenei.

Im Körper des Embryo erscheint zunächst feines, punktförmiges schwarzes Pigment, noch ehe das Schwanzende des Embryo frei wird und über den Dotter hinausragt; unmittelbar darauf aber machen sich auch die Vorläufer eines blaßgelben Pigments bemerkbar. Beide Pigmentarten werden etwas intensiver — obwohl im Ganzen zart bleibend — während sich der Schwanz des Embryo streckt und dieser schließlich in einer Länge von etwa 4 mm ausschlüpft (bei Island nach Petersen 5—6 mm). Bei der eben ausgeschlüpften Larve sind die Augen noch frei von Pigment, die Brustflossen sind deutlich, der Dottersack wölbt sich leicht über die Körperkontur vor, und eine kurze Strecke hinter dem Dottersack mündet der After aus. Dottersack und Flossensäume sind völlig frei von Pigment.

Während der Resorption des Dottersackes streckt sich die Larve und die Augen werden dunkel. Die 2 bis 3tägige Larve ist ca. 5 mm lang, wovon 1,9 mm auf die Strecke von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Die Augen sind halbdunkel, der After etwas vom Dotterrande abgerückt. Die schmalen Flossensäume sind noch pigmentfrei, aber das Pigment des Körpers zeigt eine deutliche Tendenz, sich in mehrere Querzonen zu ordnen (Fig. 74 d).

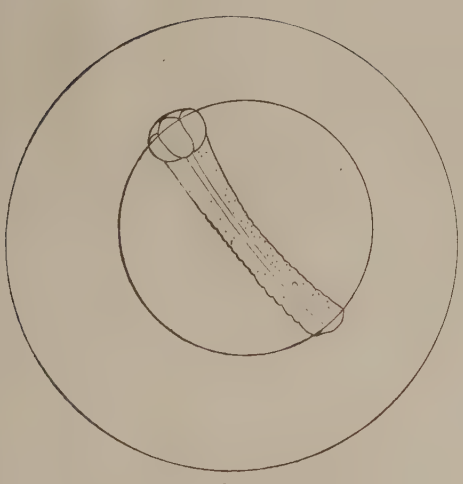
Beim Abschluß der Dotterresorption ist die Totallänge nicht wesentlich vergrößert, die Augen sind dunkel; die Gruppierung des Pigments in Querstreifen ist eine vollkommene, besonders deutlich sind die drei hinter dem After in ziemlich gleichen Abständen liegenden Querstreifen, von denen aus das

Pigment auch auf die Flossensäume auszustrahlen begonnen hat (Fig. 74 e). Namentlich der ventrale Flossensaum einschließlich seines präanalen Teiles erhält in zunehmendem Maße Farbe, welche am stärksten am äußeren Rande der Flosse hervortritt. Charakteristisch ist auch, daß die hinterste Pigmentansammlung des Körpers sich bis zur äußersten Spitze des Schwanzes erstreckt, während diese Spitze bei den meisten anderen Arten pigmentfrei bleibt. Die Brustflossen sind ziemlich groß und auch schwach pigmentiert. Unmittelbar hinter ihrer Basis ist die Leber sichtbar, dieselbe liegt also anders als bei den sonst namentlich im Pigment sehr ähnlichen Larven von *Pleuronectes microcephalus*, bei welchen die Schlinge des Darms mit der daran gelagerten Leber auffallend weit nach hinten verschoben ist. Übrigens ist auch der präanale Flossensaum charakteristisch für *Drepanopsetta*. Von *Pl. cynoglossus* unterscheiden sich diese *Drepanopsetta*-Larven dadurch, daß ihr präanaler Körperabschnitt mehr als $^1/_3$ der Gesamtkörperlänge ausmacht, bei *Pl. cynoglossus* dagegen weniger.

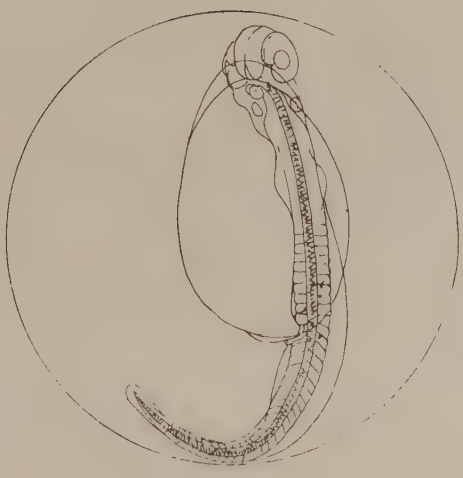
In der Folgezeit wächst die Larve erheblich in die Länge, sonst ist bei 7—7,5 mm Totallänge die Gesamterscheinung nur wenig verändert (Fig. 74 f). Von Flossenstrahlen ist noch nichts sichtbar, selbst die hypurale Schwanzflosse ist kaum angedeutet. Die Körperpigmentierung hat den früheren Charakter bewahrt, nur pflegt zwischen der Afterregion und der früher ersten Pigmentzone des Hinterkörpers noch eine neue schwächere Pigmentzone eingeschaltet zu sein, sodaß deren jetzt 4 hinter dem After sichtbar sind; unter diesen ist die letzte, welche wie vorher erwähnt die äußerste Schwanzspitze einnimmt, besonders charakteristisch. Das Pigment der Flossensäume ist geringfügig und verblaßt bei der Konservierung noch mehr oder weniger. Der Darm ist in seinem mittleren Teil in eine einfache Schlinge gelegt, vor welcher die Leber und hinter welcher die Präanalflosse sichtbar ist. Die Brustflossen sind mäßig groß und ähnlich mit Pigment versehen wie bei *Pleur. limanda*.

Auch bei Larven von 8—10 mm Länge sind die Strahlen der Flossensäume noch nicht erschienen, dagegen ist die definitive Schwanzflosse unter der noch gerade oder im flachen Bogen nach hinten verlaufenden Urochorda fertig ausgebildet und sowohl an der Basis als auch an ihrem distalen Teil pigmentiert. Die Urochorda selbst läßt den früher erwähnten Pigmentbelag erkennen. Der Gesamtcharakter der Körperpigmentierung ist unverändert; namentlich ausgeprägt ist das Pigment längs der ventralen Kontur des Schwanzes und am unteren Rande der Analflosse. Im Ganzen hat der Körper an Höhe zugenommen. Der Stirnteil des Kopfes ist flach oder konkav und der Kopf nimmt eine ziemlich charakteristische fast rhombische Form an. Der Eingeweidesack wölbt sich ventralwärts vor.

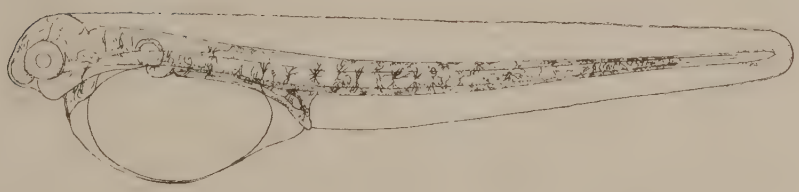
Erst wenn die Körperlänge von 10 mm überschritten ist, beginnt die Ausbildung der Strahlen in den Flossensäumen (Fig. 74 h); und zwar nimmt diese Strahlenbildung von der Mitte der Flosse aus ihren Anfang und erreicht erst bei einer Körperlänge von etwa 20 mm ihren Abschluß, ohne daß die Symmetrie der Larve bis dahin wesentlich gestört wäre. Gleichzeitig mit den Flossenstrahlen erscheinen die Wirbel, deren Zahl — meist 13 + 32 bis 33 —



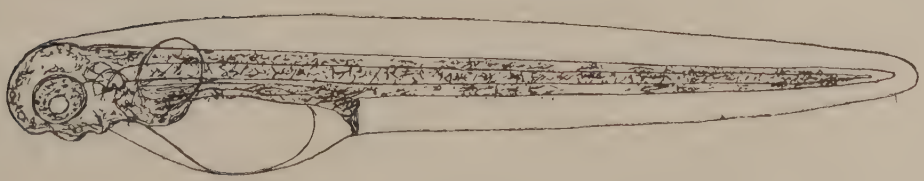
a



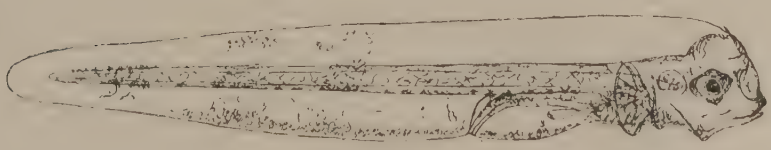
b



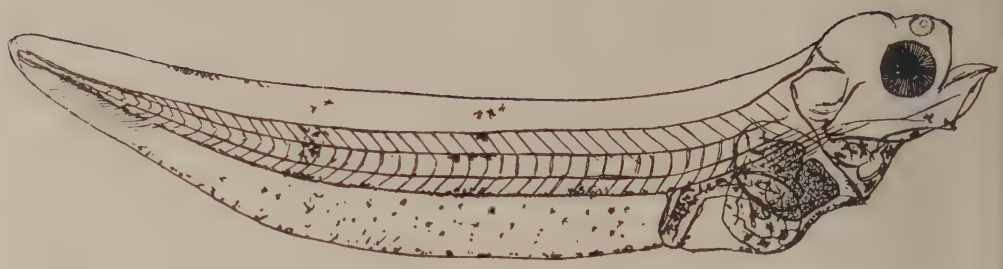
c



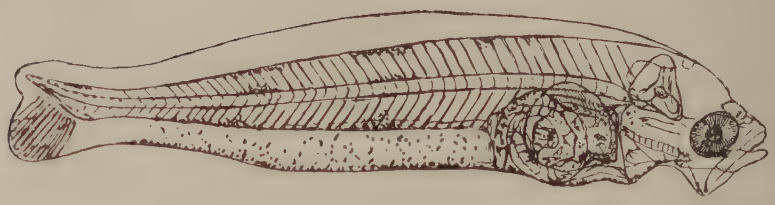
d



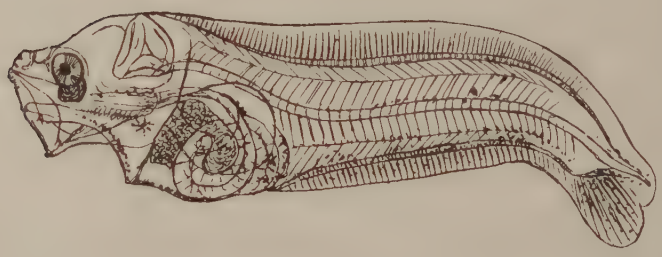
e



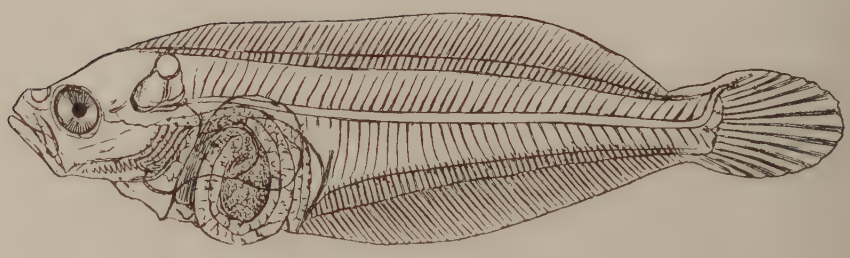
f



g



h



i

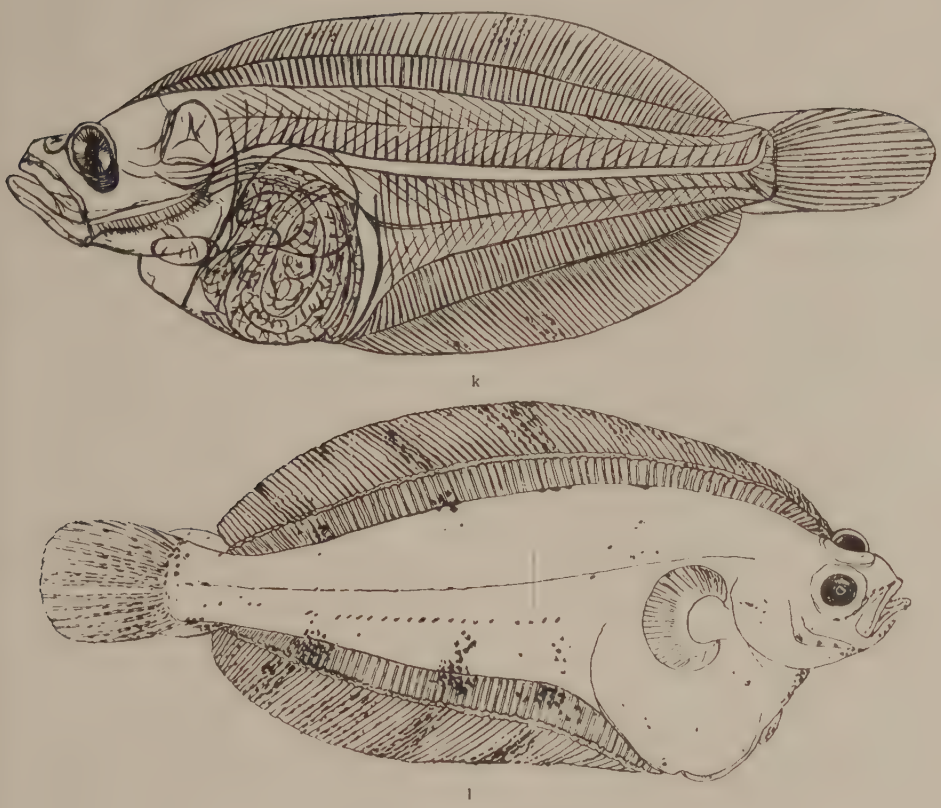


Fig. 74. Drepan'opsetta platessoides Fabr.

a) Planktonisches Ei vom 23. 3. 86, schottische Ostküste; 2,3 mm groß, nach Cunningham. Pigment schwarz.

b) ähnliches Ei weiter entwickelt vom 29. 3. 88, nach Holt.

c) Larve eben ausgeschl. aus künstl. befrucht. Eiern vom 5. 4. 94; 4 mm lang; nach Mc Intosh l. c. 1895.

d) Larve von 2—3 Tagen aus Eiern v. d. Gr. Fischerbk. vom 26. 3. 00; 5 mm lang „Poseidon" lgt. Original. *)

e) Larve mit resorb. Dottersack vom 10. 5. 00, aus Eiern v. d. Gr. Fischerbk. 5 mm lang. „Poseidon" lgt. Original. *)

bei d) bis e) Pigment schwarz und gelb.

f) Larve vom 17. 5. 02; 7,2 mm lang von 58° N. 5° O. „Poseidon" lgt. Original.

g) „ „ 26. 5. 02; 9 mm lang; westl. Teil d. Gr. Fischerbk. „Poseidon" lgt. Original.

h) „ „ 26. 5. 02; 11,3 mm lang von ebenda. Original.

i) „ „ 10. 7. 04; 19 mm lang; nördliche Nordsee 58° 27,5 N. 1° 48. O. „Poseidon" lgt. Original.

k) „ „ 10. 7. 04; 25 mm lang von ebenda. Original.

l) „ „ 11. 7. 03; 31,5 mm lang von Süd-Island, letztes planktonisches Stadium. nach Petersen.

*) Die charakteristische Anordnung des Pigments in Zonen ist bei der Reproduktion dieser Abbildungen leider zum Teil verloren gegangen.

ein sehr wertvolles Merkmal zur Erkennung der Larven abgibt, während die Zahl der Flossenstrahlen A: 63—73 D: 76—93 vor Abschluß ihrer völligen Ausbildung nur mit Vorsicht als Merkmal zu benutzen ist. Die eigentümliche Zonenbildung des Pigments auf dem Hinterkörper tritt oft sehr wenig deutlich hervor und verschwindet bei älteren Larven mehr und mehr, obwohl gewisse Spuren fast immer erkennbar bleiben. Letzteres gilt besonders auch für die Pigmentansammlung am äußersten Ende der Chorda, die jetzt allmählich nach oben aufgebogen wird und der hypuralen Anlage der definitiven Schwanzflosse Platz macht.

Larven, bei denen das linke Auge seine Wanderung begonnen hat, sind meist schon 20 mm und darüber lang; sie sind von Kyle und Petersen abgebildet, und auch hierneben ist eine derartige Larve von 25 mm Länge im Original abgebildet (Fig. 74 k), welche der „Poseidon" in der nördlichen Nordsee erbeutete. Derartige Formen sind vor der schottischen Küste schon Mitte Mai beobachtet worden; der „Poseidon" fand sie in der nördlichen Nordsee in großer Zahl während der ersten Hälfte des Juli. Zur selben Jahreszeit wurden auch die von Petersen abgebildeten Larven bei Süd-Island gefangen. Doch sind diese wesentlich größer als die Nordseeformen. Planktonische Larven von 31 mm Länge scheinen bei Island nichts ungewöhnliches zu sein, Petersen sagt sogar, daß er dort und im nördlichen Norwegen Individuen von 35 mm Länge gesehen habe, deren Metamorphose noch nicht abgeschlossen und die „teilweise" noch planktonisch waren. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß *Drepanopsetta* ebenso wie einige andere Pleuronectiden z. B. *Pl. limanda* das Leben am Grunde aufnimmt, ehe das linke Auge auf seiner Wanderung die Kante des Kopfes erreicht hat, d. h. ehe die Metamorphose abgeschlossen, und ehe das schwachpigmentierte Larvenkleid mit dem stärker pigmentierten Kleid der Bodenform vertauscht ist. Unter den zahlreichen älteren Larven, die mir aus dem Gebiet der nördlichen Nordsee zur Verfügung standen, habe ich im Extrem planktonische Formen von 26 mm Länge beobachtet und solche von 25 mm, die noch fast symmetrisch waren. Ebenso große Individuen der letzten Larvenstadien wurden auch am Boden zugleich mit zahlreichen Jungfischen von *Drepanopsetta* gefangen. Die kleinsten Bodenstadien, welche die larvalen Charaktere verloren hatten, maßen in der Nordsee 24, bei Island nach Petersen 31 mm. Sehr ähnliche kleinere Plattfische, welche in der Nordsee mit den Drepanopsetten zusammen gefangen wurden, erwiesen sich bei genauerer Prüfung in der Regel als Klieschen.

In der Tat verursacht die sichere Unterscheidung der Entwicklungsstadien von *Pleuron. limanda* und *Drepanopsetta* nicht geringe Schwierigkeiten. Die von Holt (l. c. Fig. 98—103) als Larvenstadien von *Drepanopsetta* abgebildeten Formen sind wie Kyle und Petersen nachweisen konnten, zum Teil sicher, zum Teil wahrscheinlich Klieschen. Soweit es sich um planktonische Stadien beider Arten handelt, ist die verschiedene Größe ein sehr zuverlässiges Merkmal; dagegen ist die Zeit des Vorkommens — in der Nordsee vorzugsweise Mitte Mai bis Mitte Juli — bei beiden dieselbe.

Unterfam. Bothina.

Platophrys laterna (Walb).

(syn: *Pleuronectes laterna Walb., Pleur. diaphanus Shaw, Pleur. casurus Hanmer, Pleur. leotardi Risso, Pl. arnoglossus Bl., Arnoglossus laterna Gthr., Rhombus arnoglossus Yarr., Pleur. conspersus Canestr., Arnogl. lophotes Gthr., Rhombus soleaeformis Malm.*)

1888. Raffaele F., Mitteil. zool. Stat. Neapel VIII. p. 49—53 tav. I, 30 III, 12, 16, (gehören wahrscheinlich alle zu *Pl. grohmanni*)
1894. Petersen, C. G. Joh., Rep. Danish biol. station IV. p. 45.
1897. Ehrenbaum E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland II. S. 298—307 Taf. V, 25—29.
1898. Holt E. W. L., Journ. M. B. assoc. 2.s. V. p. 48—50, 135—6.
1899. Holt E. W. L., Annales mus. d'hist nat. Marseille V, 2. p. 78—80 Fig. 77—84.
1900. Heincke Fr. und E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland III. S. 234—5.

Die Lammszunge gehört im Gebiet der Nordsee, namentlich in einigen Teilen derselben, zu den häufigen Fischen, ist aber wegen ihrer geringen Körpergröße vielfach übersehen worden. Sie kommt auch an den westlichen und südlichen Küsten Skandinaviens sowie an den britischen, französischen und den Mittelmeerküsten vor. Mit Cunningham, Holt und Calderwood nehme ich an, daß *Pl. lophotes Gthr.* als zu dieser Art gehörig anzusehen ist. Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Juni bis Ende August.

Die Eier sind die kleinsten schwimmenden Fischeier, welche in den nordischen Meeren beobachtet worden sind. Ihr Durchmesser beträgt 0,60 bis 0,76 mm; die kleine Ölkugel ist 0,11 bis 0,13 mm groß.

Embryonales Pigment tritt verhältnismäßig spät auf und ist dann charakteristisch rosenrot bis rostbraun (ähnlich wie bei *Rhombus maximus*), während schwarzes Pigment nur in Gestalt minimaler Pünktchen vorhanden ist.

Die Totallänge der ausschlüpfenden Larve beträgt nur 2,6 mm, wovon 1,1 mm auf den präanalen Körperabschnitt entfallen. Die von braunrotem Pigment umschlossene Ölkugel liegt am hinteren Ende des langgestreckten Dottersackes, unmittelbar vor der Ausmündung des Afters. Das Auge ermangelt zunächst noch des schwarzen Pigments und ist nur schwach braunrot gefärbt, ebenso wie die vor ihm liegende Nasengrube. Braunrotes Pigment findet sich außerdem an folgenden Punkten: auf der Stirn und von da in den benachbarten Flossensaum ausstrahlend, an der dorsalen Körperkontur im präanalen Körperabschnitt in etwa 4 Tupfen mit gleichmäßigen Abständen, in der Mitte zwischen After und Schwanzspitze in einem Tupfen, dem je ein gleichartiger in den Flossensäumen darüber und darunter entspricht,

und endlich in dem dorsalen Flossensaum mit 2 Tupfen über der Aftergegend. Auch an der Umbiegungsstelle des Darms zum After ist ein kleiner Pigmentbelag vorhanden.

Die Resorption des Dottersackes vollzieht sich in wenigen Tagen und ohne erhebliche Verlängerung der Larve; das Auge wird dunkel und erhält einen blaugrünen Schimmer; die Brustflossen vergrößern sich und nehmen ihren definitiven Platz ein. Das Pigment erscheint namentlich im Kopf, im Peritoneum und in der Mitte zwischen After und Schwanzspitze vermehrt und durch schwarze Chromatophoren verstärkt. Der Darm ist in seiner hinteren Hälfte schon in eine einfache Schlinge gelegt.

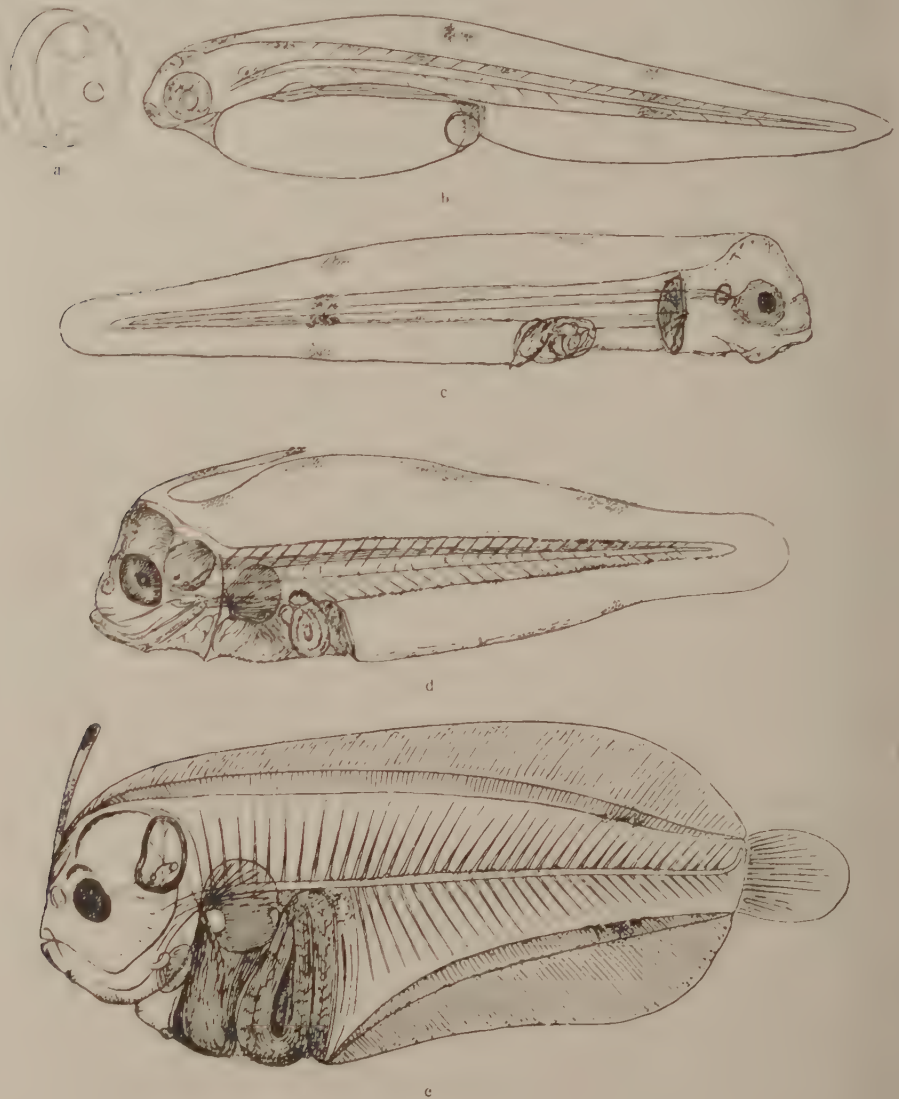


Fig. 75. Platophrys laterna (Walb).
a. planktonisches Ei vom Juni bei Helgoland. Durchm. 0,63 mm; nach Heincke und Ehrenbaum; Pigment nur zart rosenrot.
b. eben ausgeschlüpfte Larve vom 10. 7. 95. 2,57 mm lang; nach Ehrenbaum, Pigment rosenrot und schwarz.
c. Larve nach Resorption des Dotters, 4 Tage alt, vom 1. 8. 96; 2,83 mm lg. Original.
d. Larve vor Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 14. 9. 95; 4,7 mm lang.
e. symmetrische Larve mit ausgebildeten Flossenstrahlen vom 6. 9. 95; 12 mm lang.
f. Larve im letzten Stadium der Metamorphose vom 22. 8.; 18 mm lang.
d—f nach Ehrenbaum; alle von Helgoland.
Pigment bei c—f rotbraun, gelb und schwarz.

Die wenig größere Larve von 4,7 mm Länge (Fig. 75 d) zeigt schon ein wesentlich verändertes Aussehen. Namentlich auffallend ist der geißelförmige Anhang, der auf dem Scheitel des Kopfes steht und der sich aus dem dorsalen Flossensaum herausgelöst hat, ferner die große Leber und die von derselben weit nach hinten gedrängte Schlinge des Darmes. Gerade über dieser Darmschlinge ist eine kleine Schwimmblase sichtbar. Die Verteilung des Pigments ist im wesentlichen unverändert, doch ist dasselbe intensiver geworden und durch Auftreten von gelben Farbtönen vermehrt. Zeigt sich schon bei diesem Stadium eine Zunahme der Körperhöhe, so ist das in der Folge noch mehr der Fall, und zugleich nimmt die Ausbildung der Flossenstrahlen — in der Schwanzflosse beginnend — ihren Anfang.

Schon bei einer Körperlänge von 7 mm sind fast alle Flossenstrahlen und auch die Wirbel der Larven so weit ausgebildet, daß es leicht gelingt, deren Zahlen festzustellen und dieselben für die Identifizierung der Larve zu benutzen. Die normalen Zahlen sind: A: 59—71, D: 83—93, Vert: 10+29.

Bei den nächst älteren Larven zeigt sich das Höhenwachstum weiter vermehrt, ohne daß die Symmetrie der Larve im Geringsten gestört wäre; namentlich der Eingeweidesack baucht sich stark nach unten vor. Der Geißelanhang am Anfang der Rückenflosse ist mit diesem nach vorn auf die Stirn hinauf verschoben. Alles dies ist bei der 12 mm langen Larve (Fig. 75 e) vollkommen deutlich. Die Leber fällt wie früher durch ihre Größe auf, und auch die weit nach hinten belegene steile Darmschlinge nebst der Schwimm-

blase sind gegen frühere Stadien nicht wesentlich verändert. Die Brustflossen sind klein und ermangeln der Strahlen, die Bauchflossen sind in Gestalt minimaler Knospen eben angelegt.

Der Habitus der Larven bleibt in der Folge ziemlich unverändert bis zum Beginn der Metamorphose, welche sich sehr schnell vollzieht und deren Eintritt in der Regel erst bei einer Körperlänge von 16 mm und darüber bemerkbar wird.

Bei einem 18 mm langen Fischchen (Fig. 75 f), welches ebenso wie die letzten Larvenstadien im August planktonisch gefangen wurde, war die Asymmetrie schon sehr ausgeprägt. Von dem Tentakel auf der Stirn war nur noch ein kümmerlicher Rest vorhanden. Der früher stark vorgewölbte Eingeweidesack war in die Körperkontur hineingezogen und dadurch das Verhältnis von Leber und Darm etwas, obwohl nicht wesentlich, verändert. Die Pigmentierung war etwas lebhafter; namentlich die Pigmentansammlungen längs der Basis der Flossenträger und der Flossensäume sowie längs der Wirbelsäule wären ausgeprägter und auf den unpaaren Flossen mit Einschluß der Schwanzflosse waren verschiedene kleine Pigmentgruppen neu aufgetreten.

Die Wanderung des rechten Auges nach der linken Seite des Körpers war schon vollzogen; dieselbe geht in der zuerst von J. Steenstrup beschriebenen, später von A. Agassiz genauer beobachteten Weise vor sich, indem der Interorbitalbalken mit beiden Augen eine Rotation um die Längsachse des Körpers ausführt, wobei das rechte Auge unter der bereits nach vorn verlängerten Rückenflosse hindurchgeht. Es entsteht dabei ein kurzes Zwischenstadium, in welchem eine doppelte Orbitalöffnung für das rechte Auge vorhanden ist, so daß dasselbe durch willkürliche Drehung bald nach rechts, bald nach links gerichtet werden kann; später schließt sich dann die Augenhöhle der rechten Seite durch Überwachsung.

Platophrys Grohmanni (Bonap.).

(syn: *Pleuronectes grohmanni Moreau, Arnoglossus Grohmanni Bonap.*).

1888. Graefe, Ed., Arbeiten a. d. zool. Institut Wien Bd. VII, 3. S. 11 Taf. XXIX, 3.
1888. Raffaele, F. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 41—53 tav. I, 30; III, 12, 16, 18; IV 20 (gehören vielleicht z. T. zu *P. laterna*).
1898. Holt, E. W. L., Journ. M. B. Assoc. 2.s. V. p. 50, 136—7.
1899. Holt, E. W. L., Annales mus. d'hist. nat. Marseille V, 2. p. 81—82, Fig. 81—84.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. III. S. 235.

Pl. grohmanni ist der vorigen Art sehr ähnlich; sie ist hauptsächlich im Mittelmeergebiet verbreitet, aber auch an der irischen Westküste häufig und im englischen Kanal nicht selten und kommt vermutlich auch in der südlichen und südöstlichen Nordsee vor.

Die Eier von 0,72—0,74 mm Größe (im Mittelmeer von 0,67—0,68 mm) mit einem Öltröpfchen von 0,12 mm wurden von Holt im Juli bei Plymouth beobachtet. Die Embryonen sowohl wie die eben ausschlüpfenden Larven ähneln denen von *P. laterna* in hohem Maße, unterscheiden sich aber dadurch, daß sie zwei postanale Pigmentansammlungen besitzen, von denen die zweite nahe der Schwanzspitze liegt. Der Ton des Pigments ist sehr ähnlich, aber bei *Pl. grohmanni* vielleicht etwas lebhafter rot oder orange.

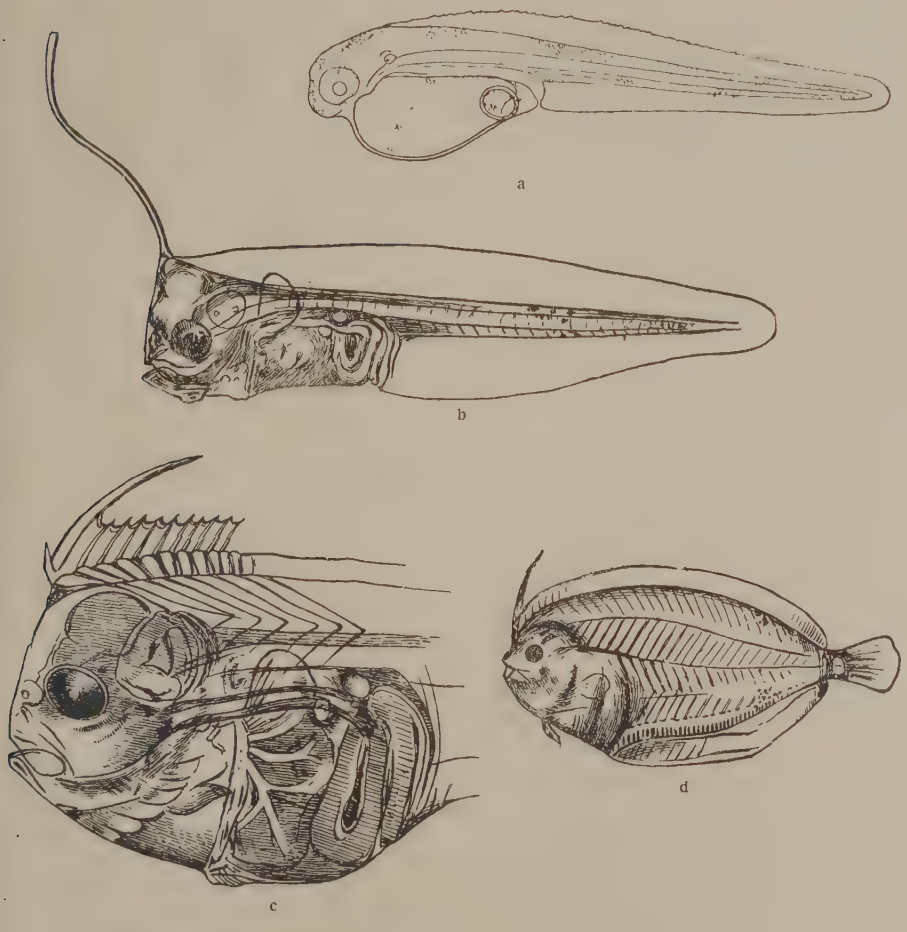


Fig. 76. Platophrys grohmanni (Bp.).

a) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen; 2,3 mm lang. Plymouth; nach Holt l. c. Fig. 83. Pigment orangerot.
b) Larve von Neapel, etwas über 5 mm lang.
c) „ „ „ 6—7 mm lang.
d) ältere Larve von Neapel, 20 mm lang.

b—d nach Raffaele.

Die eben ausgeschlüpfte Larve war 2,32 mm lang; sie stimmt mit *Pl. laterna* überein in dem einzeiligen Charakter der Chorda, in der feinen Zähnelung des Randes der Flossensäume und der vielfach netzförmig papillösen Beschaffenheit der Epidermis.

Ältere Larvenstadien sind nicht mit völliger Sicherheit bekannt; aber wahrscheinlich gehören alle von Raffaele abgebildeten Larven dieser Gattung hierher. Danach scheint es, daß der Geißelanhang am Anfang der Rückenflosse (Fig. 76b) wesentlich länger ist als bei *Pl. laterna* und nicht wie bei dieser während der Metamorphose obliteriert, sondern bestehen bleibt und beim noch völlig symmetrischen 2 cm langen Fischchen, wie Graefe sagt, einen langen hahnenfederartig gebogenen und mit einem breiten Hautsaume versehenen Anhang bildet, um schließlich zum verlängerten zweiten Strahle der ausgebildeten Rückenflosse zu werden. Vor diesem verlängerten Strahl gelangt als erster Strahl der Rückenflosse bei *Pl. grohmanni* ein kurzer stachelförmiger Strahl zur Ausbildung (Fig. 76c). Holt erwähnt (Report Sea and Inland fisheries of Ireland for 1901 p. 69), daß die planktonischen Larvenformen dieser Art eine außerordentliche Größe erreichen, welche über die Größe der Larven von *Pleur. cynoglossus* hinausgeht.

Rhombus maximus L.

(syn: *Rhombus aculeatus Rondel., Pleuronectes maximus L., Bothus maximus Coll.*)

1891. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 469—71. pl. 48 fig. 18, pl. 49 fig. 25 und 25ª.
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. vol. I. p. 131, pl. X, 1—5.
1894. Petersen, C. G. J., 4th rep. Danish biol. station p. 41—43, 131 ff., tab. I, 1—4.
1895. Mc Intosh, W. C., 13th rep. fish. board f. Scotld., pt. III. p. 224—229, tab. VIII, 1—14.
1897. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II, 1. S. 282—90, Taf. V, 19—20; VI, 21.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 65—66, pl. VIII, 85—88.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters., Abt. Helgoland, Bd. III. S. 230—1.

Das Verbreitungsgebiet des Steinbutts reicht vom Mittelmeer — mit Einschluß der Adria und des schwarzen Meeres — nordwärts bis Bergen; bisweilen wird er sogar bei Lofoten noch gefangen; auch in der Ostsee ist er nicht selten und geht in derselben an der schwedischen Seite wie an der preußischen und russischen nordwärts bis zu den Ålands-Inseln und darüber hinaus. Im Bereich der Nordsee und des englischen Kanals spielt er eine besonders große Rolle als Gegenstand der Fischerei.

Die Laichzeit des Steinbutts fällt im Nordseegebiet in die Monate April bis August. Das Ei hat einen homogenen Dotter und eine verhältnismäßig kleine Ölkugel von 0,15 bis 0,22 mm. Der Eidurchmesser beträgt 0,912 bis 1,195 mm; seine mittlere Größe geht von 1,09 im April und Mai auf 1,01 mm im August herab.

Die Eihaut besitzt oft eine geflechtartige Struktur; im Embryo wird frühzeitig fein punktförmig schwarzes (Fig. 77a) und bald darauf auch rotgelbes, später lebhaft rotbraunes Pigment ausgebildet; der After liegt in kleinem Abstande hinter dem Dottersack. (Fig. 77b).

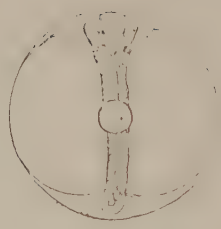
Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,2 bis 2,8 mm lang (Fig. 77c); der After liegt ziemlich genau in der Mitte des Körpers; der Enddarm ist fadenförmig zart. Die Ölkugel liegt, von schwarzem und rotbraunem Pigment umgeben, im hintersten Ende des Dottersacks, seltener in der Mitte des unteren Randes. Außerdem überzieht schwarzes und rotbraunes Pigment den ganzen Körper und in der Mitte des postanalen Körperabschnittes auch die Flossensäume; eine schwächere Ansammlung rötlichen Pigments befindet sich auch am Rande des dorsalen Flossensaumes in der Gegend über dem After; die Augen ermangeln zunächst noch des dunklen Pigments.

Während der Resorption des Dottersackes, die etwa 7 Tage in Anspruch nimmt, vergrößert sich die Larve auf 3,2—4,8 mm (Fig. 77d). Das Pigment ist sehr viel intensiver geworden, aber in der Verteilung im wesentlichen unverändert; neu ist nur eine Ausstrahlung des Kopfpigments in eine Wölbung des dorsalen Flossensaumes, dessen Vorderende bis zur Nase verlängert ist. Die äußerste Schwanzspitze der Larve ist fast ganz frei von Pigment.

Bei den nächst größeren Larven von 5—6 mm Länge vermehrt sich (Fig. 77e) das dunkle Pigment stark gegenüber dem rotbraunen, welches jetzt im auffallenden Lichte einen mehr ockergelben Ton hat; die Schwimmblase wird deutlich, ebenso wie die Anfänge einer charakteristischen Bewaffnung des Kopfes — speziell der Dornen auf dem Kiemendeckel — und dann bereitet sich die Ausbildung der Strahlen in den unpaaren Flossen vor, zunächst in der hypuralen Schwanzflosse.

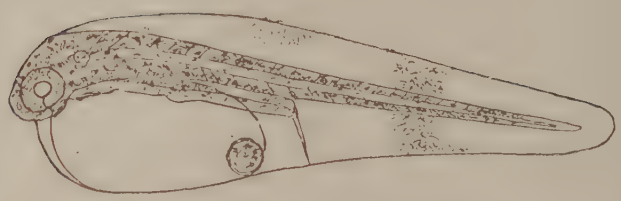
Die 10 mm lange Larve (Fig. 77f) bezeichnet ungefähr das letzte der vollkommen symmetrischen Larvenstadien. Die Strahlen der unpaaren Flossen sind ziemlich vollständig ausgebildet, die Schwanzflosse in ihre definitive Stellung aufgerückt. Die Bewaffnung des Kopfes mit Dornen, welche auf dem Kiemendeckel, über der Orbita und am oberen Ende der Clavicula stehen, ist sehr ausgeprägt. Die Larve ist fast gleichmäßig dunkel pigmentiert und zwar auf beiden Seiten des Körpers; nur die Schwanzflosse bleibt meist ganz hell, desgleichen einige Teile der anderen unpaaren Flossen.

Der Beginn der Asymmetrie kündigt sich durch leichtes Aufrücken des rechten Auges an (Fig. 77g). Sowohl dieses wie auch frühere und die späteren Stadien werden am sichersten durch Zählung der Flossenstrahlen und der Wirbel identifiziert: A: 42—49, D: 57—68, Vert: 11 (12)+ 19—20.

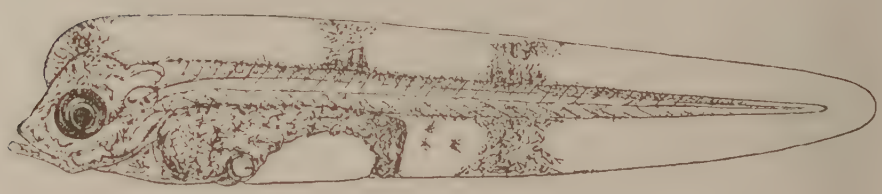


a

b

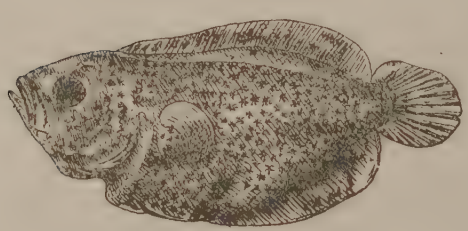


c



d

e



f

g

h

Fig. 77. Rhombus maximus L.

a) Jugendlicher Embryo vom 25. 6. 90, planktonisch, irische Westküste. Durchm. 1,10 mm. Pigment schwarz.

b) Embryo, 4 Tage älter als voriger, ebendaher. Pigment schwarz und rotbraun.

a und b nach Holt l. c. 1891.

c) Larve eben ausgeschlüpft, 2,8 mm lg. vom 18. 6. 95. Helgoland. } Pigment schwarz
d) „ mit resorbiertem Dotter, 4,8 mm lg. vom 24. 6. 95. „ } und rotbraun.

c und d nach Ehrenbaum.

e) Larve aus der Nordsee, 5,5 mm lg. (im Präparat); nach Holt l. c. 1899.

f) Larve aus den dänischen Belten, 10 mm lg.; nach Petersen.

g) Larve mit beginnender Asymmetrie vom 19. 7. 95. Helgoland. 12,7 mm lg. nach Ehrenbaum.

h) Stadium der Metamorphose mit Auge auf der Kante aus den dänischen Gewässern 21 mm lg. nach Petersen.

Pigment: schwarz, orangegelb und silberweiß.*)

*) Die charakteristische Verteilung des Pigments ist bei der Reproduktion zum Teil verloren gegangen.

Spätere Stadien der Metamorphose (Fig. 77h) werden in sehr wechselnden Größen bis zu 27 mm Länge, bisweilen auch noch wesentlich größer, planktonisch angetroffen. Die Bewaffnung des Kopfes nimmt mit der Weiterentwicklung eher ab als zu. Die Pigmentierung ist äußerst variabel, aber meist sehr dunkel, auf der rechten Körperseite allmählich verblassend, bisweilen auch in Streifen angeordnet, aber niemals in so regelmäßigen Querbändern wie beim Glattbutt. Neben schwarz findet sich orangegelbes Pigment und eine Anzahl rundlicher silberweißer Flecken, die über die Region der Flossenträger und den eigentlichen Körper verteilt sind. Die Schwimmblase ist groß und meist sehr deutlich.

Rhombus laevis Rondel.

(syn: *Pleuronectes laevis L., Pleuronectes rhombus L., Bothus rhombus Jord. Gilb. Pleuronectes passer Gronov., Rhombus barbatus Risso.)*

1888. Raffaele, F. Mitteil. a. d. zool. Station Neapel VIII. p. 48—49 tav. IV, 8. 11. 12. 15. 18.

1890/4. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille T. IV. pl. II fig. 20 (irrtümlich als *Trigla* bezeichnet).

1891. Mc Intosh, W. C. 9th ann. rep. fish. board. f. Scotld. pt. III. p. 317 pl. XIII, 1—3.

1892. Mc Intosh, W. C. 10th ann. rep. fish. board. f. Scotld. pt. III p. 294 pl. XIV, 9. XV, 1. XVI, 14—18.

1893 Canu, E. Annales d. l. station aquicole de Boulogne s. m. vol I. p. 132 pl. XI, 1—4.

1894. Petersen, C. G. J. 4th rep. Danish biol. station p. 43—44, 131 ff. tab. I, 5—8.

1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. II. S. 291—7, Taf. VI, 22—24.

Der Glattbutt hat eine ähnliche Verbreitung wie der Steinbutt. Auch er geht nordwärts bis Bergen, in der Ostsee aber ostwärts nicht über Schonen und Mecklenburg hinaus. Besonders häufig ist er im Kattegat.

Die Laichzeit fällt ein wenig früher als die des Steinbutt. Für das Gebiet der Nordsee kommen die Monate März bis August in Betracht, besonders jedoch Mai bis Juli.

Die Eier sind 1,24 bis 1,50 mm groß (wahrscheinlich auch noch kleiner) und von denen der *Trigla*-Arten schwer zu unterscheiden; doch ist ihre Ölkugel wie bei den Eiern aller *Rhombus*-Arten verhältnismäßig klein und mißt nur 0,21 bis 0,25 mm.

Bei Embryonen von 5 Tagen, welche etwa die Hälfte des Dotters umspannen, machen sich die ersten Spuren von Pigment bemerkbar: sehr wenig schwarz und ein über das ganze Ei gleichmäßig verbreiteter gelblicher Schimmer, der von dem Auftreten zahlreicher dichter gelber Pigmentzellen auf Dotter und

Embryo herrührt. Das Pigment vermehrt sich nun sehr schnell. Zwei Tage später (Fig. 78 a) sind schon zahlreiche schwarze und gelbe Chromatophoren sehr deutlich, und in der Folge nimmt dieses Pigment eine solche Intensität an, daß es darin die Embryonen der meisten anderen Arten übertrifft und sich dadurch schon dem unbewaffneten Auge verrät (Fig. 78 b). Neben dem ursprünglich vorhandenen schwarz und gelb, bemerkt man kurz vor dem Ausschlüpfen auch orangerote und bräunliche Farbtöne, die alle sehr brillant sind.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. 78 c) ist etwa 4 mm groß und zeigt das Pigment in derselben Dichtigkeit und Brillianz wie der weitentwickelte Embryo. Die Verteilung auf Körper der Larve und Flossen ist sehr ähnlich wie beim Steinbutt; nur ist beim Glattbutt auch der Dottersack dicht mit Pigment umgeben. Die Ölkugel liegt ebenso wie beim Steinbutt am ventralen Rande oder am hinteren Ende des Dotters; die Augen sind zunächst noch nicht dunkel und der After liegt unweit des hinteren Dotterrandes etwa in der Mitte des Körpers.

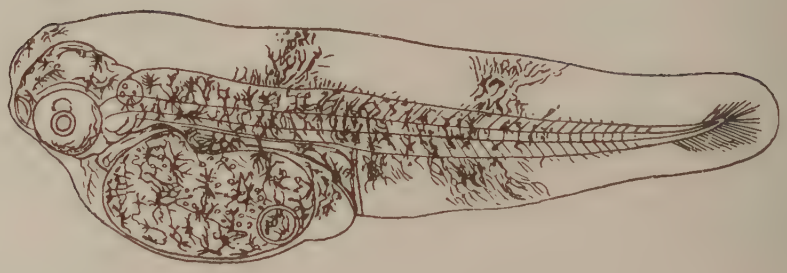
Während der Resorption des Dottersackes vergrößert sich die Larve nicht wesentlich; das vordere Ende der Rückenflosse wölbt sich über dem Kopf stärker, ebenso wie beim Steinbutt, und die Pigmentierung dieses Teils tritt deutlicher hervor. Die Schwimmblase wird deutlich und das schwarze Pigment erscheint im Peritoneum besonders dicht. Das Schwanzende bleibt frei von Pigment (Fig. 78 d).

Die unmittelbar folgenden Stadien des Glattbutts sind wenig bekannt, obwohl sie durch die Beibehaltung der charakteristischen Pigmentverteilung leicht erkennbar sind. Eine 6,6 mm lange Larve vom 18. 8. 98 (Fig. 78 e) zeigt eine fast gleichmäßig über den Körper der Larve verteilte gelbe Grundfarbe nebst schwarzen Chromatophoren. Beide strahlen nur in einer auf der Mitte des postanalen Körperabschnittes liegenden Region auf die Flossensäume aus. Die Ausbildung der Flossenstrahlen nimmt eben ihren Anfang, am deutlichsten in der hypuralen Schwanzflosse; die Urochorda verläuft noch fast völlig gestreckt. Die Bewaffnung des Hinterkopfes und des Kiemendeckels mit Dornen ist ziemlich kräftig. Die Schwimmblase ist groß und deutlich, die Brustflossen klein und zart und ohne Strahlen. Auch bei den nächstfolgenden Stadien ist die Pigmentverteilung höchst typisch und bietet das beste Mittel zur Erkennung der Larven.

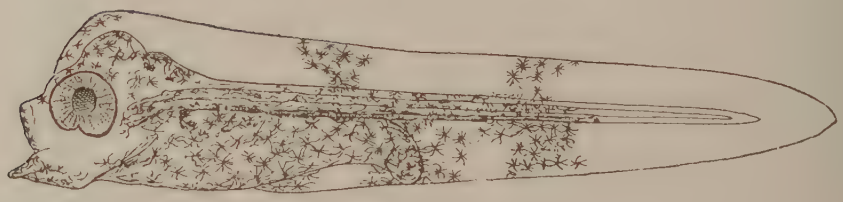
Eine 9 mm lange Larve (Fig. 78 f) zeigt die Anordnung des Pigments im wesentlichen in völliger Übereinstimmung mit den jüngeren Stadien (Fig. 78 c und d), während der eigentliche Körper der Larve fast gleichmäßig mit Pigment bedeckt ist, greift letzteres auf die Flossensäume nur an 4 bestimmten Stellen über, wie aus der Fig. 78 f erhellt. Der Schwanz, in welchem die Urochorda schon ziemlich stark aufgebogen ist, bleibt pigmentfrei; die Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen sind nahezu vollzählig ausgebildet, die Zahl der Wirbel ist genau kontrollierbar. Alles weist auf die Verhältnisse des ausgebildeten Tieres hin: A: 54—61, D: 73—83, Vert: 10—11 + 24—25. Im oberen und vorderen Teil des dunklen Eingeweidesackes ist die Anlage der

a

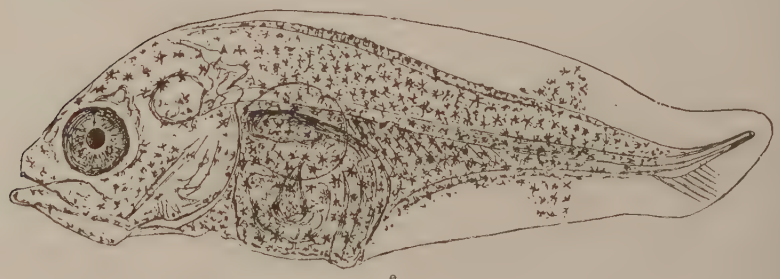
b



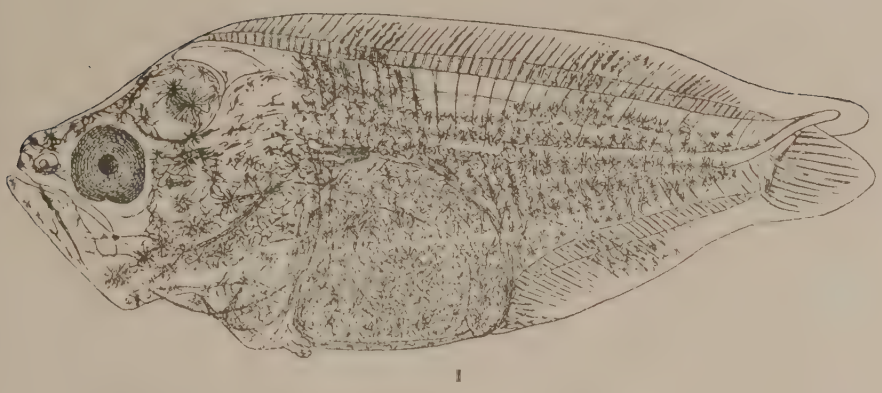
c



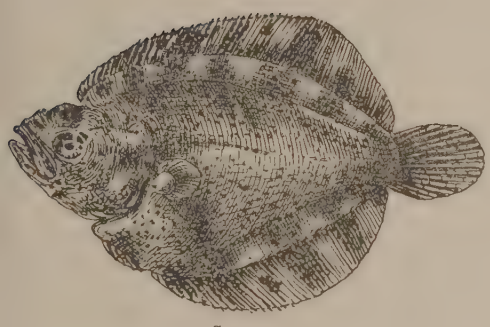
d



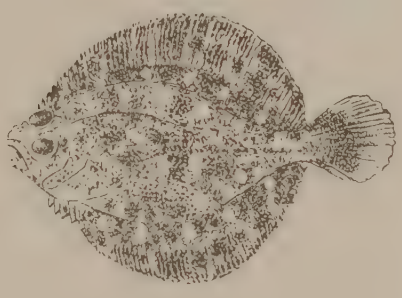
e



f



g



h

Fig. 78. Rhombus laevis Rondel.

a) Embryo von 7 Tagen künstlich befruchtet bei Aberdeen vom 29. 5. 92. Eidurchm. 1,33 mm. Pigment: schwarz und gelb nach Mc Intosh l. c. 1892.
b) Embryo von 2 Wochen künstlich befruchtet, schottische Küste vom 15. 5. 91. Eidurchm. 1,41 mm; Pigment: schwarz, gelb und orange; nach Mc Intosh l c. 1891.
c) Larve 1 Tag alt vom 2. 3. 90, ca. 4 mm lg., Marseille; nach Marion.
d) Larve mit resorbiertem Dottersack, 4,5 mm lg., vom 3. 6. 94, Helgoland; nach Ehrenbaum. Pigment bei c und d wie vorher.
e) symmetrische Larve 6,6 mm lg. vom 18. 8. 98 bei Helgoland. Original.
f) symmetrische Larve mit Flossenstrahlen 9 mm lg. Helgoland; nach Ehrenbaum.
g) asymmetrische Larve 19 mm lg. dänische Gewässer. Pigment: schwarz, orangegelb und silberweiß; nach Petersen.
h) asymmetrische Larve mit veränderter Anordnung des Pigments, 28 mm lg., März 1885 von Neapel; nach Raffaele.

Schwimmblase sichtbar. Die Bauchflossen sind klein, treten aber durch ihre Pigmentierung deutlich hervor. Auf dem Kiemendeckel ist ein schwacher Besatz von dornigen Spitzen bemerkbar.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung kommt nun die Asymmetrie zum Durchbruch, indem das rechte Auge anfängt langsam aufzurücken,

und zugleich erfährt die Pigmentierung eine erhebliche Verstärkung, indem zwischen den schon vorhandenen Pigmentausstrahlungen auf den unpaaren Flossen neue Ansammlungen eingeschoben werden (Fig. 78 g). Hierdurch erhält die Pigmentierung des Fischchens ein verändertes aber höchst charakteristisches gebändertes Aussehen, welches die Art leicht kenntlich macht und namentlich vom Steinbutt unterscheidet, mit dem diese Stadien vergesellschaftet angetroffen werden. Aus den 2 oberen und 2 unteren Ausstrahlungen werden zunächst 5 obere und 3 untere und später 7 obere und 4—5 untere. Neben dem dunklen Pigment ist gelbes und gelbrotes Pigment vorhanden und ziemlich gleichmäßig über den ganzen Körper verstreut; außerdem bemerkt man zwischen den dunklen Pigmentbändern und im Verlauf der Seitenlinie eigentümliche silberweiße, blaugrün irisierende Flecke. Auf dem Kiemendeckel sind mehrere Reihen Dornen vorhanden, und ebenso sind jederseits hinter der Otocyste und auf der Crista über dem linken Auge einige dornige Spitzen sichtbar. Die Brustflossen entbehren noch lange Zeit der Strahlen, wenn die Strahlen in den anderen Flossen längst ausgebildet sind. Während der Metamorphose wachsen die jungen planktonischen Fischchen von 12 bis 26 mm und darüber heran; das Pigment der rechten Seite, welches beim 15 mm langen Tier noch ebenso ausgeprägt ist wie auf der linken Seite, tritt später mehr und mehr zurück.

Die ältesten planktonischen Stadien zeigen eine gegen die jüngeren völlig veränderte Anordnung des Pigments (Fig. 78h). Die Gliederung in Bänder ist völlig geschwunden; die Färbung ist schwarz, weiß, chrom- und orangegelb; charakteristisch ist eine Anzahl ovaler weißer Flecke, von denen 7 in der Region der dorsalen, 5 in der der ventralen Flossenträger und einige weitere auf dem Körper und auf der Schwanzwurzel liegen. Im allgemeinen ähnelt die Pigmentierung sehr derjenigen gleichgroßer Steinbutt.

Lepidorhombus whiff (Penn.) Walb.

(syn: *Pleuronectes whiff Walb., Pleuron. megastoma Donov., Rhombus megastoma Yarr., Zeugopterus megastoma Coll., Lepidorhombus megastoma Coll., Arnoglossus megastoma Day.)*

1892. Mc Intosh, W. C., 10th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 292—4 pl. XVI, 1—10.

1893. Holt, E. W. L., Transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 71—4. pl. VII, 56 pl. XV, 116—118.

1904. Petersen, C. G. Joh. Beretning fr. d. danske biolog. station XII. (1902 u. 3) p. 28—30 pl. I Fig. 9 u. 10.

Dieser Fisch lebt besonders im tiefen Wasser rings um die britischen Küsten herum und weiter südlich; an den norwegischen Küsten ist er nordwärts bis zum Trondhjem-Fjord beobachtet; bei Island ist er häufig, im Skagerrak findet er sich selten, in der östlichen und südöstlichen Nordsee scheint er zu fehlen.

Die Laichzeit fällt an der irischen Küste in die Monate März, April und Mai; an der schottischen Ostküste wurde Ende Mai die künstliche Befruchtung mit Erfolg ausgeführt. Die Eier haben einen homogenen Dotter, sind 1,07 bis 1,22 mm groß und enthalten eine klare Ölkugel von 0,25 bis 0,30 mm. Auf der Innenfläche der Eihaut ist ein feines Maschenwerk von unregelmäßig verlaufenden Fältchen sichtbar.

Die Entwickelung der Eier nahm Ende Mai nur 5—6 Tage in Anspruch; es entsteht ein allmählich sich vergrößernder perivitelliner Raum, und schon am 3. Tage umspannt der Embryo die Hälfte des Dotters; gleich darauf erscheinen die ersten Pigmentzellen, die sich noch am selben Tage besonders in der Umhüllung der Ölkugel und im Schwanzteile des Embryo erheblich vermehren (Fig. 79 a). Das Pigment ist während der Embryonalzeit ausschließlich schwarz.

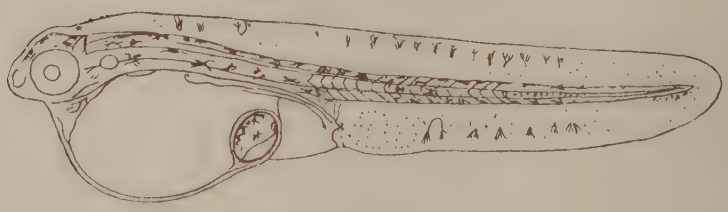
Auch die ausschlüpfende Larve, die fast 4 mm lang zu sein scheint, besitzt ausschließlich schwarzes Pigment. Dasselbe ist ziemlich gleichmäßig über den Körper verstreut, und eine Anzahl zum Teil V förmiger Pigmentgruppen finden sich auf den Flossensäumen (Fig. 79 b); auch die ellipsoidische Ölkugel, welche am hinteren Dotterende liegt, ist von schwarzem Pigment umgeben. Die Augen sind zunächst noch farblos. Der After liegt eine Strecke vom hinteren Dotterrande entfernt.

Am dritten Tage des Larvenlebens erscheint neben dem schwarzen Pigment auch gelbes und zwar besonders auf den Flossensäumen und in der hinteren Körperhälfte (Fig. 79 c). In der Folgezeit werden die Augen tiefschwarz und der Dotter nebst der Ölkugel schwindet.

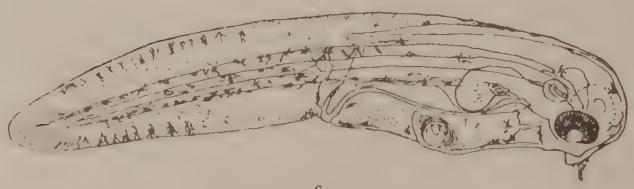
Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht bekannt.

In neuester Zeit hat Petersen aus dem vom dänischen Forschungsdampfer „Thor" gesammelten Material einige Entwicklungsformen beschrieben, die von ihm anscheinend mit Recht zu *Lepidorhombus whiff* gestellt worden sind. Diese Fischchen wurden am 11. September 1903 bei den Shetlands-Inseln in 64 Faden Tiefe mit dem Jungfischtrawl gefangen; sie waren noch glashell und trotz des frühen Entwicklungsstadiums, das sie repräsentierten, 13 und 14 mm lang. Sehr charakteristisch für sie ist das Vorhandensein von Dornen über der Otocyste, wie sie ähnlich auch bei *Zeugopterus punctatus* vorkommen, der aber in der angegebenen Größe seine Verwandlung in der Regel schon durchgemacht hat. Derartige Dornen auf der Otocyste fanden sich auch bei einigen frühen Bodenstadien von 27—32 mm Länge, welche bei Island in 120 bis 400 m Tiefe gefangen wurden, und welche unter anderem auch durch ihre Flossenstrahlen D: 90—96 A: 72 – 74 auf die Zugehörigkeit zu *L. whiff* hinwiesen. Da diese Exemplare im Hinblick auf den embryonalen Charakter ihrer Brustflossen das planktonische Leben erst eben absolviert haben konnten, so steht obige Bestimmung von Petersen in einem erheblichen Widerspruch zu den Angaben von Holt, der (l. c. Fig. 116) ein frühes Bodenstadium von angeblich *L. whiff* abgebildet hat, welches mit anderen ähnlichen am 19. August 90. an der irischen Westküste gefangen, erst 19 mm lang war und trotzdem in den Brustflossen die Charaktere der abgeschlossenen Metamorphose

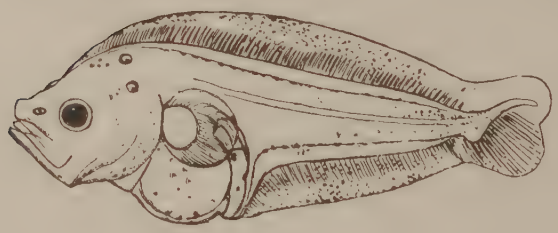
a



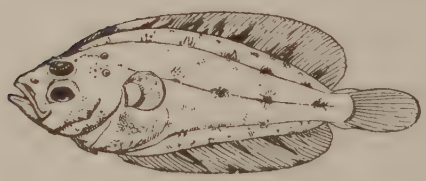
b



c



d



e

Fig. 79. Lepidorhombus whiff (Penn) Walb.

a) Embryo vom 3. Tage, künstl. befruchtet vom 30. 5. 92; Aberdeen.
b) Larve aus diesen Eiern, 2 Tage alt vom 3. 6. 92, ca. 4 mm lang.
Pigment bei a und b nur schwarz.
c) Larve einige Tage alt. Aus derselben künstlichen Zucht, vom 7. 6. 92. Pigment schwarz und gelb.
a—c nach Mc Intosh.
d) Larve vom 11. 9. 03, 14 mm lang; Shetlandsinseln
e) Jungfisch von 29 mm Länge im Sommer bei Island gefangen } nach Petersen.
f) (?) Jungfisch vom 19. 8. 90, 19 mm lang. Frühes Bodenstadium von der irischen Küste, möglicherweise Lepidorhombus boscii (Risso); nach Holt.

aufwies. Petersen ist geneigt, die von Holt beschriebenen Formen zu der verwandten Art *Lepidorhombus boscii (Risso)* zu stellen, mit der sie auch in den Körperformen einige Ähnlichkeit haben sollen. Es bleibt dabei jedoch zu bedenken, daß *L. boscii* zwar von einigen Expeditionen südlich von Irland in nicht unbedeutenden Mengen aufgefunden worden ist (cf. Günther in Annals a. magazine nat. hist. IV. 1889 p. 418), daß Holt sie aber auf seinen Untersuchungsfahrten trotz spezieller Aufmerksamkeit vermißt hat. (Scient. transact Roy. Dublin soc. 2. s. V. (1895) p. 486).

Unsre Kenntnis der Entwicklungsformen von *Lepidorhombus whiff* ist also einstweilen noch lückenhaft. An einer Anzahl von erwachsenen Exemplaren, welche bei Island gefangen wurden, habe ich folgende Formel für Flossenstrahlen und Wirbel bestimmt: D: 85 –96, A: 67 –75, Vert: 10+32—33.

Gruppe der Zwergbutt.

In den nordischen Gewässern kommen drei Arten von kleinen Plattfischen vor, die von den Engländern mit dem gemeinsamen Namen *topknots* bezeichnet werden; man könnte sie deutsch am passendsten Zwergbutt nennen. Sie gehören zwei verschiedenen Gattungen an und heißen

Zeugopterus punctatus (Bl.)
Scophthalmus norvegicus (Gthr.)
Scophthalmus unimaculatus (Risso).

Die Jugendformen dieser Arten sind zum größten Teil nicht so gut bekannt, daß eine Unterscheidung sicher gelingt. Die nicht gleichmäßige Verbreitung der drei Arten bildet nur ein unzuverlässiges Hilfsmittel für die Zuweisung der Larvenformen, da die Fische sich durch ihre Kleinheit und ihre Lebensgewohnheiten dem Fange entziehen und man über ihre Häufigkeit wenig genaues sagen kann. Von den Formen der Gruppe *Rhombus* und *Platophrys* unterscheiden sie sich durch den Mangel einer Schwimmblasen-Anlage, von *Lepidorhombus whiff* durch eine geringere Zahl von Wirbeln, speziell von Schwanzwirbeln. Die beiden *Scophthalmus*-Arten unterscheiden sich von *Zeugopterus punctatus* durch eine geringere Zahl von Strahlen in den unpaaren Flossen, können aber von einander (in ihren Jugendstadien) bisher nicht unterschieden werden.

Zeugopterus punctatus (Bl.)

(syn: *Pleuronectes punctatus Bl., Rhombus punctatus Gthr., Pleur. hirtus Abildg. Zeugopterus hirtus Gottsche.)*

1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. Roy. soc. Edinburgh XXXV. p. 852, pl. I, 6. pl. XIX, 1. (?)
1893. Holt, E. W. L., Transact. Roy. Dublin. soc. 2. s. vol. V. spezies X, p. 96, pl. II, 17—21 (?) species XI, p. 99, pl. VIII, 62—64 (?), species XIV, p. 111, pl. XII.
1894. Mc Intosh, W. C., 12th annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 222, pl. IV, 1—4 (?)
1894. Cunningham, J. T., Journ. M. B. assoc. n. s. vol. III. p. 202—5.
1894. Petersen, C. G. Joh., IVth rep. Danish biol. station p. 135, pl. II, fig. 15.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, vol. V, 2. p. 70—74, pl. VIII, fig. 90 und 91.
1904. Petersen, C. G. Joh., Beretning fr. d. danske biol. station XII. p. 24, fig. 1—5.

Dieser von den Engländern als *„Müllers topknot"* bezeichnete kleine Fisch ist am verbreitetsten an den britischen Küsten, besonders auf felsigem Grunde; er kommt aber auch sonst an den atlantischen Küsten Europas von der Biscaya bis nach Trondhjem vor; auch im Kattegat und südwärts bis zum Sund ist er beobachtet.

Die Laichzeit scheint sich vom April bis in den Juni auszudehnen, dauert aber vielleicht auch bis zum August und beginnt bei Plymouth und südlicher schon im März.

Die Eier sind 1,00 bis 1,07 mm groß mit homogenem Dotter und einem Öltröpfchen von 0,18 bis 0,20 mm. Es sind die größten unter den Eiern der *topknot*-Arten, und dies ist sicher, da Mc Intosh und Prince sie direkt vom laichreifen Weibchen gewinnen konnten. Indessen ist die künstliche Befruchtung niemals ausgeführt worden, und daher ist das Aussehen der Embryonen und der jüngsten Larven nicht sicher bekannt. Es kann sein, daß

die von Mc Intosh abgebildeten (l. c. pl. IV, 1—4) Formen hierher gehören oder vielleicht noch wahrscheinlicher die von Holt (l. c. 1893) als Sp. X, XI und XIV bezeichneten und abgebildeten.

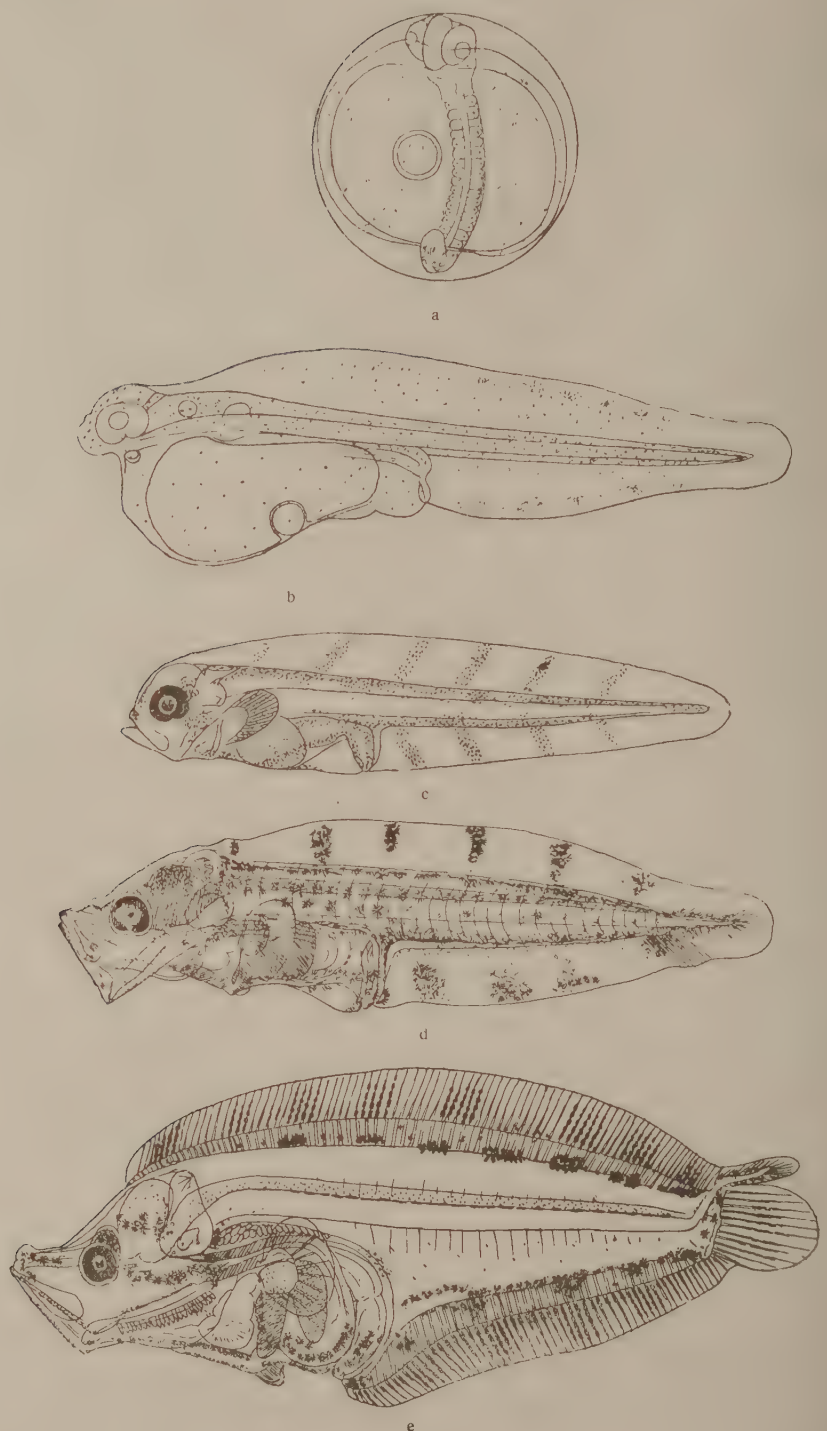
Mit etwas größerer Wahrscheinlichkeit kann erst eine 4,5 bis 5 mm lange Larve, die Holt im Mai 1897 bei Plymouth fing (Fig. 80c) hierher gerechnet werden. Dieselbe besitzt ein höchst charakteristisches streifig angeordnetes gelbes und schwarzes Pigment, namentlich auf den Flossensäumen, und zwei nicht minder charakteristische große Dornen, die auf dem Periotikum stehen.

Dieselben Merkmale haben auch ältere Larven von 5,9 und 10,6 mm Länge, welche Holt im Mai 1891 in den irischen Gewässern, und von 11 mm und darüber, welche Cunningham Anfang Mai am Strande bei Plymouth erbeutete. Die letzteren hatten wohl ihr pelagisches Leben schon absolviert. Die beiden ersteren (Fig. 80d—f) zeigen besonders ausgeprägt die streifige Anordnung des gelben und schwarzen Pigments auf den Flossen und auch die Stellung der beiden großen Dornen jederseits hinter der Otocyste (Fig. 80f), zu denen sich noch ein weiterer sehr kleiner Dorn über und hinter den Augen gesellt hat. Bei der 10,6 mm langen Larve sind auch die Flossenstrahlen schon größtenteils ausgebildet. Dies ist aber bei den von Cunningham beobachteten Formen in noch höherem Maße der Fall, so daß dieser Forscher für das eine Individuum die Zahl der Strahlen zu D: 90, A: 69 bestimmen konnte. Er findet, daß sowohl diese hohen Strahlenzahlen als auch die Form der von ihm beobachteten Fischchen am besten für die Zugehörigkeit zu *Zeugopt. punctatus* passen.

Dasselbe muß ich von einem Exemplar im späten Stadium der Metamorphose sagen, welches am 19. August 1902 von uns am Nordrand der Gr. Fischerbank (auf der deutschen Termin-Station 6) gefangen und von mir genauer untersucht wurde (Fig. 80g). Dasselbe war vorzüglich erhalten, maß im Präparat 11,7 (also frisch etwa 12,8) mm. Die Strahlenzahl betrug D: 90, A: 71, die Wirbelzahl Vert.: 10+26. Alle diese Zahlen passen am besten auf *Zeug. punctatus*. Auch für die Wirbel scheint dies der Fall zu sein, da A. W. Malm (Göteborgs och Bohusläns fauna p. 519) bei zwei erwachsenen Fischen dieser Art 10+26 und 11+25 zählte (während Günther allerdings 12+25 angibt).*) Als sehr charakteristisch muß im Hinblick auf die jüngeren Stadien (Fig. 80d und e) auch die Verteilung des Pigments auf den unpaaren Flossen angesehen werden. Leider konnte das Vorhandensein der Dornen auf dem Epiotikum nicht mehr sicher ausgemacht werden, da das Fischchen erst als Balsampräparat untersucht wurde. Dennoch scheinen diese Dornen vorhanden zu sein, aber verhältnismäßig nicht mehr so groß und auffallend, wie bei den jüngeren Entwicklungsstadien.

Das eben beschriebene Exemplar weicht in der Gesamterscheinung ziemlich stark ab von einigen anderen Individuen, welche etwa dasselbe Entwicklungsstadium repräsentieren und neuerdings auch für *Zeug. punctatus* in Anspruch genommen sind. Eins derselben von 11 mm Länge (D: ca. 87, A: ca. 62), welches Ende August an der schottischen Küste gefangen wurde, ist zuerst von Mc Intosh und Prince abgebildet (l. c. pl. XIX, 1) und als *Rhombus*

*) Petersen [l. c. 1904] gibt für ein Exemplar 9+25 Wirbel an.



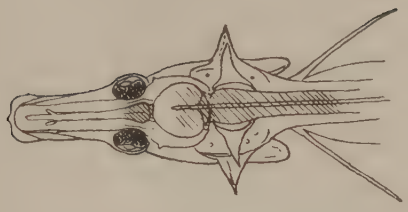
a

b

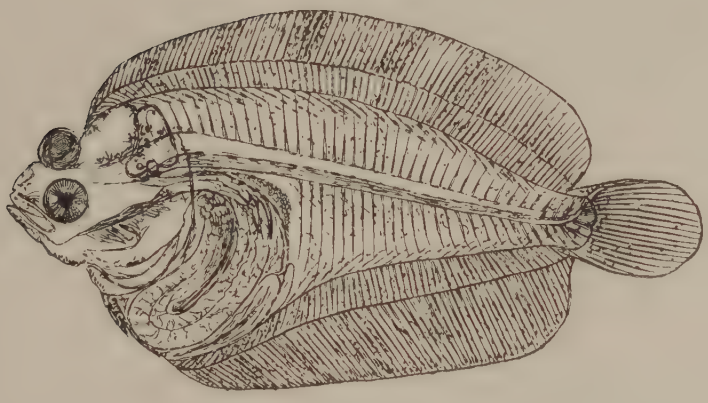
c

d

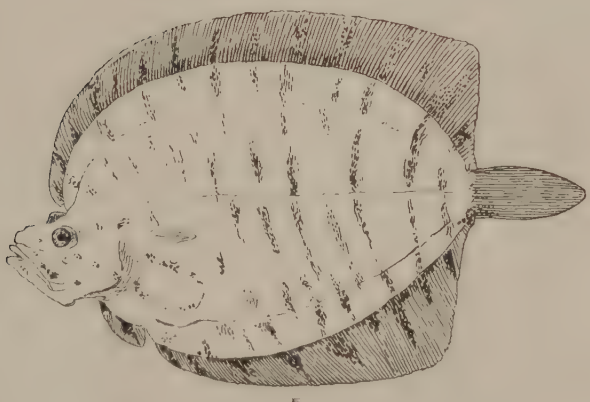
e



f



g



h

Figur 80. Zeugopterus punctatus Bl.

a) planktonisches Ei mit Embryo vom 18. 4. 91. Durchm. 1,01 mm. irische Küste; (fraglich ob hierher gehörig.)
b) Larve aus solchen Eiern, 2 Tage alt, 3,4 mm lang; nach Holt l. c. 1893. sp. X.
} Pigment schwarz und gelb.

c) Larve mit großen Dornen am Hinterkopf, 4—5 mm lang. Mai 1897 bei Plymouth, nach Holt l. c. 1899 Fig. 90.
d) Larve 7 mm lang von der irischen Küste, Mai 1891.
e) „ 10,6 „ „ „ „ „ „ „ „
} Pigment schwarz und gelb.

f) Vorderkörper derselben Larve von oben gesehen; d—f nach Holt l. c. 1893, pl. XII.
g) (?) planktonische Larve in Metamorphose ca. 12,8 mm lang vom 19. 8. 02. Nordrand der Großen Fischerbank. Original*) (zweifelhaft ob hierher gehörig).
h) Larve von Ende August 86, 11 mm lang. SO. der Isle of May; auf 22 Faden Tiefe. nach Mc Intosh und Prince.

*) Die charakteristische streifige Anordnung des Pigments auf den Flossensäumen ist bei der Reproduktion großenteils verloren gegangen.

maximus, später in dem Handbuch von Mc Intosh und Masterman (p. 351 pl. XIV, 8) als *„topknot"* bezeichnet worden. Das zweite ca. 10 mm lange Fischchen wurde von Holt am 12. Oktober 97 an der irischen Küste in ziemlich beschädigtem Zustande gefangen (D: 98, A: 73) und ist von Petersen (l. c. 1904 Fig. 4) in einer kombinierten Abbildung (unter Benutzung der ersterwähnten Figur von Prince) festgehalten worden. Diese Entwicklungsformen besitzen deutliche Dornenpaare in der Gehörgegend und eine sehr auffallende Pigmentierung, welche in zahlreichen quer über die Flossen und zum Teil auch über den Körper verlaufenden dunklen Streifen besteht (Fig. 80 h). Außerdem sehen sie nach Petersen einem Jungfisch von *Zeug. punctatus* sehr ähnlich, welcher — nur 9,5 mm lang — von Holt am 11. 6. 01 am Grunde gefangen wurde und von Petersen (l. c. 1904 Fig. 5) abgebildet ist.

Die erhebliche Abweichung dieser beiden Entwicklungsformen von der vorerwähnten in Fig. 80 g abgebildeten Larve, welche auch in einer gewissen Größen-Differenz zum Ausdruck kommt, bedarf noch weiterer Aufklärung unter Zuhilfenahme neuen Materials.

Scophthalmus norvegicus (Gthr.)

(syn: *Pleuronectes cardina Fr., Rhombus cardina Nilss., Rhombus norvegicus Gthr., Zeugopterus norvegicus Coll., Lepidorhombus norvegicus Coll.)*

1892. Cunningham, J. T., Journal M. B. association 2. s. vol. II, p. 325—7.
1893. Holt, E. W. L., Scient. trans. Roy. Dublin soc. 2. s. vol V. species XIII. p. 104—111, pl. XI (gehören vielleicht zum Teil hierher).
1894. Petersen, C. G. Joh., IV[th] rep. Danish. biol. station p. 135, pl. II, Fig. 16.
1897. Ehrenbaum, E., Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II. S. 317.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum, Ebenda, Bd. III. S. 232.
1904. Petersen, C. G. Joh., Beretning fr. d. danske biologiske station XII p. 24—30, pl. I. Fig. 8 (Fig. 6 u. 7?).

Dieser als *„Ekströms topknot"* bezeichnete kleine Fisch ist an den norwegischen Küsten nordwärts bis zu den Lofoten nicht selten, auch im Kattegat kommt er vor, und ist bei Island beobachtet worden; neuerdings sind auch die Fundorte rings um die britischen Küsten herum sehr vermehrt worden, wennschon er im südlichen Teil derselben nicht so häufig zu sein scheint wie *Sc. unimaculatus*. Bei Helgoland ist er ziemlich zahlreich und da die beiden verwandten Formen hier zu fehlen scheinen, so konnten die Entwicklungsformen mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden.

Die Laichzeit dauert bei Helgoland von Mitte April bis Mitte August. Die Größe der Eier beträgt 0,72 bis 0,92 mm, die der verhältnismäßig sehr kleinen Ölkugel 0,094 bis 0,157 mm. In der Gefangenschaft abgelegte Eier entwickelten sich vollkommen normal und schlüpften schon 6 Tage nach der Ablage (am 21. Mai) aus.

Im Laufe der Entwicklung erscheint sehr zartes schwarzes und hellgelbes Pigment, welches sowohl den Körper des Embryo als auch den Dotter überzieht und sehr fein verzweigt ist (Fig. 81 a) und zwar erscheint zuerst, wenn der Embryo den Dotter etwa zur Hälfte umspannt, punktförmiges schwarzes Pigment gleichzeitig auf dem Embryo und auf dem Dottersack. Beim weit entwickelten Embryo ist das Pigment im äußersten Schwanzteil an der Körperkontur etwas dichter angesammelt (Fig. 81 a u. b); auch macht sich in diesem Stadium meist eine feine netzartige Zeichnung auf der Oberfläche des Körpers und des stark verkleinerten Dotters bemerkbar. Dieselbe ist jedoch nicht immer gleich deutlich und kommt auch bei den verwandten Formen vor. Gegen Ende der Embryonalzeit ist auch auf den Flossensäumen und namentlich am Rande derselben die Pigmentierung sehr ausgeprägt. Die an und für sich kleine Ölkugel verkleinert sich im Laufe der Entwicklung noch weiter.

Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,52 bis 2,76 mm lang. Die verkleinerte Ölkugel liegt gewöhnlich in der Mitte des ventralen Dotterrandes. Zartes dendritisches gelbes und schwarzes Pigment überzieht den ganzen Körper der Larve mit Einschluß des Dottersackes und der Flossensäume, auf dem Rande der letzteren ist es besonders ausgeprägt. Das Schwanzende der Flossensäume bleibt pigmentfrei, dagegen ist der Körper der Larve bis in die äußerste Schwanzspitze pigmentiert. Die Augen sind noch nicht dunkel; die Brustflossenanlage ist deutlich. Der Enddarm verläuft in Gestalt eines sehr zarten Stranges zum After, der eine kleine Strecke vom Hinterrand des Dotters entfernt liegt. Die netzartige Zeichnung der Oberfläche ist wenig hervortretend. Das schwarze Pigment ist meist in Form feiner Punkte vorhanden, das gelbe in feinen Verzweigungen, die im auffallenden Licht grünlichgelb erscheinen.

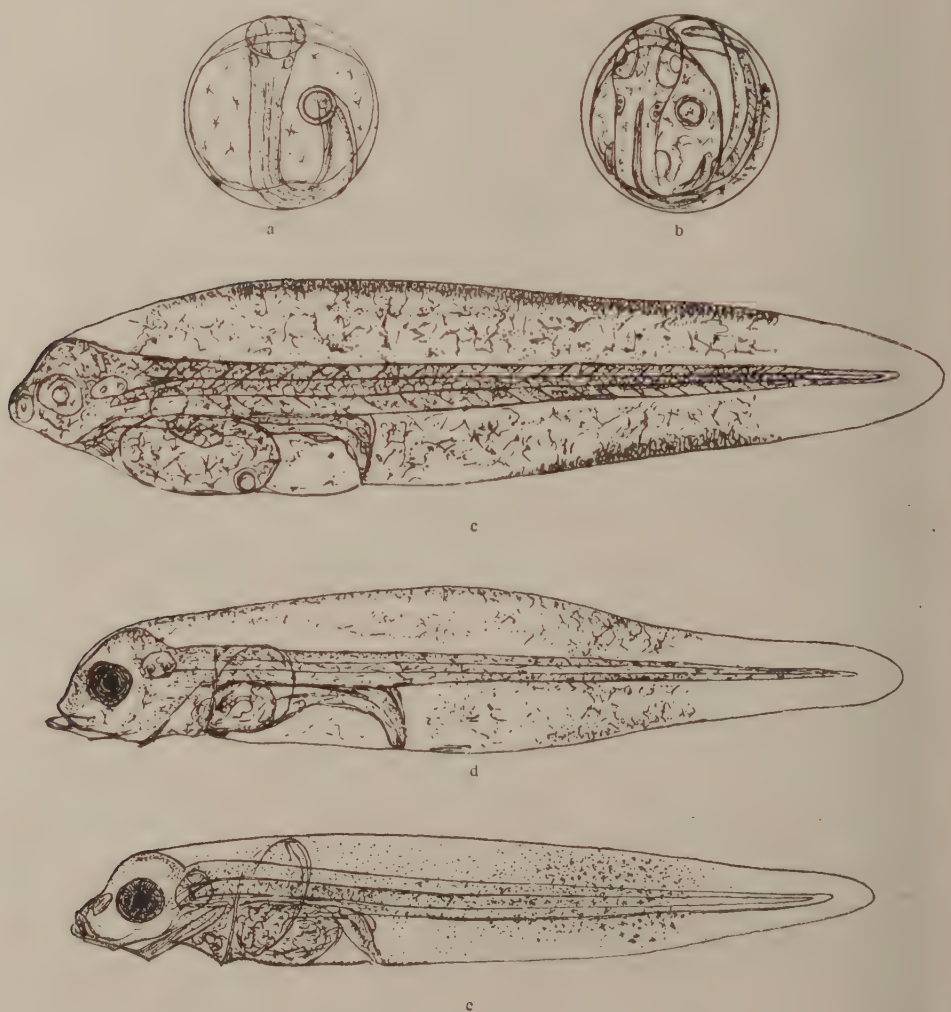
Die einen Tag alte Larve (Fig. 81 c) ist schon 3,27 mm lang, wovon etwa 2 mm auf den postanalen Körperabschnitt entfallen. Der Dottersack mit der Ölkugel ist wesentlich verkleinert, so daß der After ein erhebliches Stück vom Dotterrande abgerückt erscheint. Das Pigment ist unverändert; das punktförmige schwarze fängt an ebenfalls dendritisch zu werden; die Augen sind noch nicht dunkel und waren es auch 2 Tage später noch nicht.

Die Larve mit völlig resorbiertem Dottersack (Fig. 81 d) von 3,58 mm Länge besitzt im wesentlichen dieselben Charaktere wie die vorigen, nur tritt jetzt eine schon vorher erkennbare Zone in der Mitte des postanalen Körperabschnittes durch die Pigmentierung stärker hervor. Die Augen sind dunkel, die Brustflossen deutlich; der Darm ist im Begriff, sich in eine Schlinge zu legen. Alle diese Merkmale zeigt in deutlicherer Form eine am 15. 8. 99. planktonisch gefischte Larve von 5 mm Länge (Fig. 81 e), bei der die Pigmentzone in der Mitte des 3,2 mm langen Schwanzabschnittes sehr ausgegrägt ist.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht bekannt. Es ist möglich, daß einige der von Holt (l. c.) als species XIII und als *Phrynorhombus unimaculatus?* beschriebenen und abgebildeten Formen hierhergehören; namentlich die 2 bis 3 jüngsten Stadien (Fig. 88—90 l. c.) von 5,7—6,6 mm machen wegen der stärkeren Pigmentansammlung in der Mitte des postanalen

Körperabschnittes den Eindruck. Auch Petersen (1904) nimmt dies an, doch ist es ganz ungewiß.

Dagegen ist eine am 14. August 1892 bei Helgoland gefischte Larve von 9 mm Länge (Fig. 81 f), welche ein frühes Stadium der Metamorphose zeigt, ziemlich sicher als hierher gehörig anzusehen, obwohl ihr die bei den jüngeren Stadien so auffällige Pigmentzone auf dem Hinterkörper fehlt. Schwarzes Pigment ist bei ihr in sehr zarten Sternen und unregelmäßig über Körper und Flossen verstreut. Dornen auf dem Epiotikum wie bei *Zeugopt. punctatus* sind hier nicht vorhanden. Das Fehlen der Schwimmblase und die geringe Körpergröße beweist, daß sie nicht zu den *Rhombus*-Arten gehört. Die Zahlen der Flossenstrahlen und der Wirbel, welche sich leicht und genau zählen lassen: A: 66, D: 80, Vert.: 10+26 weisen auf *Sc. norvegicus* hin, bei

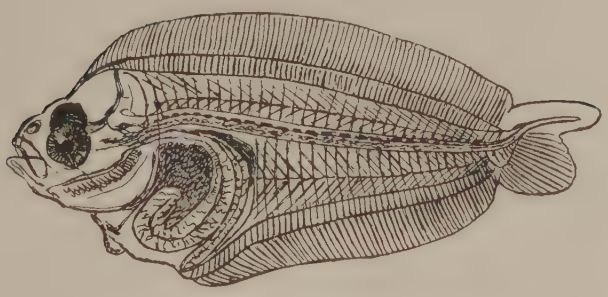


a b

c

d

e



f

Figur 81. Scophthalmus norvegicus (Gthr.)

a) Embryo vom 5. Tage, künstliche Zucht. 20. 5. 03.
b) „ „ 6. „ „ „ 21. 5. 03.
Durchm. 0,78 mm. Pigment schwarz und hellgelb.
c) Larve vom 2. Tage nach dem Ausschlüpfen vom 22. 5. 03. 3,27 mm lang.
d) Larve mit resorbiertem Dottersack aus planktonisch gefischtem Ei, 3,58 mm lang; vom 22. 7. 95.
e) planktonisch gefangene Larve vom 15. 8. 99. 5 mm lang.
Pigment bei c—d schwarz und hellgelb.
f) Larve in Metamorphose vom 14. 8. 92; 9 mm lang.
a—f) Originale von Helgoland.

welchem allgemein folgende Zahlen als charakteristisch festgestellt worden sind: A: 58—68, D: 74—83, Vert: 9—10+26. Allerdings sind die Zahlen für die Flossenstrahlen und wahrscheinlich auch die Wirbelzahl von *Sc. unimaculatus* fast genau dieselben. Aber dieser Fisch ist bei Helgoland niemals gesehen, während *Sc. norvegicus* recht oft gefangen wird.

Der deutsche Forschungsdampfer „Poseidon" hat auf seinen Fahrten im Juli 1903 und 1904 auf der südlichen und auf der nördlichen Schlickbank mehrere planktonische linksseitige Plattfischlarven im Stadium der Metamorphose gefangen, welche allem Anschein nach ebenfalls hierher gehören. Dieselben sind 9 bis 11,5 mm lang und stimmten in bezug auf Pigmentierung sowie Wirbel- und Flossenstrahlen-Zahl mit der vorerwähnten Larve gut überein. Das Pigment ist bei den konservierten Tieren nur in unregelmäßig verstreuten zarten schwarzen Pünktchen vorhanden, die besonders dicht auf der Analflosse und in der Region der zugehörigen Flossenträger stehen. Eins der Exemplare, welches in frischem Zustande beobachtet wurde, hatte auf dem Körper eine ziemlich gleichmäßige Punktierung von chromgelb mit sehr wenig schwarz vermischt, auf den unpaaren Flossen rötliche Punkte mit dichteren schwarzen gemischt. Die Unterseite des Körpers (rechte) war ziemlich gleichmäßig rötlichgelb, chromgelb und schwarz pigmentiert, aber intensiver als die Oberseite.

Die einzelnen Exemplare zeigen folgende Zahlen: 9 mm lang, D: 75, A: 62, Vert.: 10+25. 8,3 mm lang D: 82, A: 66, Vert.: 10+26; ein drittes Exemplar von 11,5 mm Länge ist etwas beschädigt und läßt nur in der Rückenflosse 82 Strahlen, und außerdem eine Wirbelzahl von 9+26 erkennen.

Petersen (l. c. 1904) erwähnt einige anscheinend hierher gehörige Larven im Stadium der Metamorphose von ca. 10 mm Länge, welche er von Holt und von Collett erhielt, und von 11 mm Länge, welche von dänischer Seite bei den Shetlands-Inseln gefangen wurden, ferner ein frühes Bodenstadium von 13 mm Länge (l. c. Fig. 8), welches Collett an der norwegischen Küste erhielt. Bei diesem Jungfisch waren die Strahlen der Brustflossen und die Schuppen noch nicht ausgebildet.

Scophthalmus unimaculatus (Risso).

(syn: *Rhombus unimaculatus Risso, Zeugopterus punctatus Yarrell, Phrynorhombus unimaculatus Gthr., Pleuronectes unimaculatus Moreau, Zeugopterus unimaculatus Day.*)

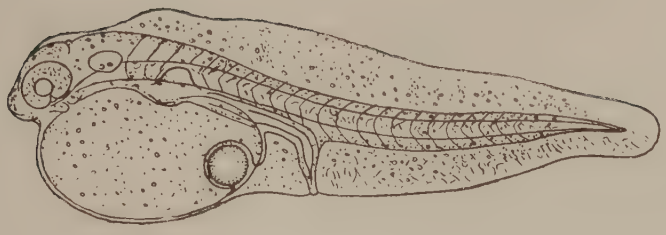
1886. Brook Geo., 4th ann. rep. fish. board f. Scotland, p. 225—6, pl. IX.
1892. Mc Intosh, W. C., 10th ann. rep. fish. board f. Scotland pt. III. p. 274—8, pl. XIV, 2—6; 8 und 11 (?)
1893. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 101 und 104 (sp. XII u. XIII), pl. VIII, 66—68, XI, 88—93 (ob alle hierher gehörig?)
1897. Holt, E. W. L., Journal M. B. Assoc. n. s. vol. V. p. 45 u. 128.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille vol. V, 2. p. 74—77, pl. VIII, 89.

Dieser als Bloch's oder Risso's *topknot* bezeichnete kleine Fisch ist rings um die britischen Inseln herum und nordwärts bis zu den Shetlands-Inseln beobachtet, an den skandinavischen Küsten jedoch bisher nicht. Er kommt auch an den französischen Küsten und im Mittelmeer vor.

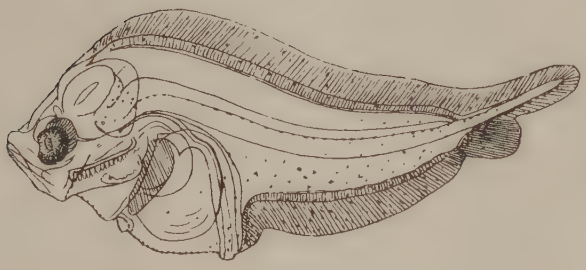
Holt hat am 1. Juni 1897 an der Südwestküste Englands einige Eier künstlich befruchtet. Dieselben waren 0,90 bis 0,99 mm groß, hatten einen kleinen, perivitellinen Raum, homogenen Dotter und eine kleine bisweilen mattgelbe Ölkugel von 0,16—0,18 mm Durchmesser.

Im Laufe der Embryonalentwicklung zeigt sich schwarzes Pigment in feinen Pünktchen auf dem ganzen Körper des Embryos mit Ausnahme der Schwanzspitze und in geringerem Maße auch auf dem Dotter. Daneben wird ein diffuses hellgelbes Pigment sichtbar, welches die ganze Oberfläche des Embryos überzieht, ohne daß sich einzelne Chromatophoren unterscheiden lassen. Die Epidermis besitzt sehr kleine unauffällige Papillen.

Nach Verlauf von 4 Tagen nach der Befruchtung schlüpft eine 2,38 mm lange Larve aus, deren präanaler Körperteil 1,07 mm lang ist (Fig. 82 a). Das Öltröpfchen liegt am hinteren Rande des Dottersackes, von welchem der After eine kleine Strecke entfernt ist. Die Chorda ist mehrzeilig. Die Epidermis ist fein papillös und zeigt Spuren einer netzartigen Streifung. Das hellgelbe Pigment findet sich überall außer an der Schwanzspitze, besonders im Rumpf der Larve. Auf dem Dotter und den Flossensäumen hat es jetzt



a



b

c

Fig. 82. Scophthalmus unimaculatus (Risso).

a) eben ausgeschlüpfte künstlich gezüchtete Larve vom 5. 6. 97. Plymouth; 2,38 mm lg. Pigment zart schwarz und hellgelb, nach Holt l. c. 1899 Fig. 89.

b) Larve von der irischen Westküste; Mai 1891 ca. 7,2 mm lang } zweifelhaft ob

c) „ „ „ „ „ „ „ „ 9,8 „ „ } hierher gehörig.

nach Holt l. c. 1893 Fig. 90 u. 92.

die Form isolierter dendritischer Chromatophoren angenommen. Kleine und wenig zahlreiche schwarze Pigmentpünktchen finden sich überall, im dorsalen Flossensaum jedoch nur am Rande.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht sicher bekannt. Wieweit die von Holt (l. c. 1893) abgebildeten 6 bis 9,37 mm langen Larven hierher gehören, die verschiedene Stadien der Metamorphose repräsentieren, ist nicht sicher zu unterscheiden. Man kann nur behaupten, daß sie entweder hierher oder zu *Scophth. norvegicus* gehören, vielleicht auch einige hierher, andere dorthin. Die Zahl der Flossenstrahlen, welche bei *Sc. unimaculatus* D: 70—80, A: 61—68 beträgt, bildet kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal, und die Zahl und Gruppierung der Wirbel ist nicht bekannt. Das, was Holt sonst über die erwähnten Larven, speziell über die Pigmentverteilung bei ihnen sagt, paßt großenteils auch auf entsprechende Stadien von *Sc. norvegicus*. Die äußere Form der Larven, die Lagerung der Eingeweide, die Gestalt der Leber und auch der unbestimmte Charakter der Pigmentierung (cf. Fig. 82 b u. c) würde sich auch auf *Sc. norvegicus* beziehen lassen. Dennoch tut Petersen (1904) unrecht, die Zugehörigkeit dieser Formen zu *Sc. norvegicus* als erwiesen anzunehmen.

Möglicherweise ist eine auffallend geringe Ausstattung der Augen mit schwarzem Pigment für die späteren Larvenstadien dieser Art charakteristisch. Ich beobachtete eine solche an einer Reihe von vielleicht hierher gehörenden Larven — meist im Stadium der Metamorphose — welche im August an den schottischen Küsten gefangen waren, und deren Durchsicht ich der Güte von Professor Mc Intosh zu danken habe. Diese Larven entbehrten auch des schwarzen Pigments auf dem Körper und den Flossen (speziell z. B. den Bauchflossen), wie es regelmäßig, wenn auch in unbestimmter Verteilung, bei entsprechenden Stadien von *Sc. norvegicus* vorzukommen scheint. Indessen ist es fraglich, ob *Sc. unimaculatus* an der schottischen Ostküste vorkommt oder gar häufiger ist, und deshalb können jene Larven mit dem spärlichen Augenpigment auch sehr wohl zu *Sc. norvegicus* gehören.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Familie Labridae	4
Labrus bergylta Asc.	6
„ rupestris (L).	7
Coris julis L.	9
Familie Percidae	11
Perca fluviatilis L.	11
Stizostedium lucioperca (L).	13
Acerina cernua L.	14
Roccus labrax (L).	16
Polyprion americanum (Bl. Schn.)	18
Serranus cabrilla (L).	18
Familie Sparidae	20
Familie Mullidae	21
Mullus surmuletus L.	21
Familie Bramidae	24
Pterycombus brama Fr.	24
Brama Raji (Bl.)	24
Familie Carangidae	26
Capros aper Lacep.	26
Caranx trachurus L.	27
Familie Scombridae	31
Scomber scombrus L.	31
Familie Xiphiidae	35
Xiphias gladius L.	35
Familie Lampridiidae	36
Lampris pelagicus (Gunn.)	36
Familie Trachinidae	37
Trachinus vipera Cuv.	37
„ draco L.	41
Familie Batrachidae	45
Batrachus didactylus Bl.	45
Familie Pediculati	46
Antennarius histrio L.	46
Lophius piscatorius L.	46
Familie Scorpaenidae	51
Scorpaena dactyloptera Delar.	51
Sebastes marinus (L.)	51

Familie Cottidae 53
Cottus gobio L. 54
„ scorpius L. . . . 55
„ bubalis Euphr. . . . 58
„ quadricornis L. . . . 60
Gymnocanthus ventralis (C. u. V.) . . 61
Centridermichthys hamatus (Kröy.) . . 63
Triglops pingeli Rhdt. . . . 64
Familie Triglinae 66
Trigla gurnardus L. 66
„ lucerna L. . . . 70
„ pini Bl. . . . 73
Familie Agonidae 75
Agonus cataphractus (L.) . . . 75
„ decagonus Schn. . . . 77
Familie Blenniidae 79
Lumpenus lampretiformis Walb. . . 79
„ medius Rhdt. . . . 81
Blennius pholis L. . . . 81
„ ocellaris L. . . . 82
„ galerita L. . . . 84
Chirolophis galerita (L.) Walb. . . 85
Pholis gunnellus (L). . . . 87
Familie Cepolidae 90
Cepola rubescens (L.) . . . 90
Familie Anarrhichadidae . . . 91
Anarrhichas lupus L. . . . 91
Familie Gobiidae. 94
Gobius niger L. . . . 95
„ minutus Pall. . . . 97
„ microps Kr. . . . 99
„ flavescens Fabr. . . . 99
Aphya minuta Risso . . . 100
Crystallogobius nilssoni v. Düb. und Kor. . 101
Familie Callionymidae 103
Callionymus lyra L. . . . 103
„ maculatus Bp. . . 106
Familie Cyclopteridae . . . 109
Cyclogaster montagui Donov. . . 109
„ liparis L. . . 112
„ fabricii Kr. . . 115
Cyclopterus lumpus L. . . . 116
Eumicrotremus spinosus (Müll.) . . 119
Familie Gobiesocidae 120
Lepadogaster bimaculatus Donov. . . 120
„ microcephalus Brook . . 121
„ candolli Risso . 122
„ gouani Lacep. . . . 123
Familie Cyttidae . . . 124
Zeus faber L. . . . 124
Familie Trachypteridae . . . 125
Trachypterus arcticus (Brünn) . . 125
Regalecus glesne Asc. . . . 128
Familie Atherinidae 129
Atherina presbyter L. . . . 129

Familie Mugilidae 132
Familie Scombresocidae . . . 134
Rhamphistoma belone (L.) . . . 134
Scombresox saurus Walb. . . 136
Familie Pleuronectidae 138
Solea vulgaris Quensel . . . 138
„ variegata (Donov.) Flem. . . 143
„ lutea Bp. . . . 145
„ lascaris Bp. . . . 149
Pleuronectes limanda L. . . . 151
„ platessa L. . . . 156
„ flesus L. . . . 161
„ microcephalus Donov. . . 166
„ cynoglossus L. . . . 171
Hippoglossus vulgaris Flem. . . 177
Platysomatichthys hippoglossoides Walb. . 181
Drepanopsetta platessoides Fabr. . . 182
Platophrys laterna (Walb.) . . 189
„ grohmanni (Bp.) . . . 192
Rhombus maximus L. . . . 194
„ laevis Rondel. . . . 198
Lepidorhombus whiff (Penn.) Walb. . . 202
Zeugopterus punctatus (Bl.) . . . 206
Scophthalmus norvegicus (Gthr.) . . 210
„ unimaculatus (Risso) . . 214

Ende der ersten Hälfte.

f) 1. u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl u. Maria Dahl. 1. Die Corycaeinen von Maria Dahl. Mk. 44.40.

g) Ostracoden v. Dr. V. Vávra. Mk. 12.—.

H. a) Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz. Mk. 12.—.

b) Alciopiden u. Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 16.—.

c) Pelagische Phyllodociden u. Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch. Mk. 10.—.

d) Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker. Mk. 7.50.

e) Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Zahóny. Mk. 5.—.

f) Polycladen von Dr. Marianne Plehn. Mk. 2.—.

g) Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig. Mk. 6.—.

J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen. Mk. 16.60.

K. a) Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun. Mk. 5.—.

b) Siphonophoren von demselben. Mk. 16.—.

c) Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas. Mk. 14.—.

d) Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen. Mk. 8.—.

e) Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden. Mk. 32.—.

L. a) Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) v. Prof. Dr. K. Brandt. Mk. 60.—.

Systematischer Teil von demselben. Mk. 50.—.

c) Foraminiferen, I. Teil. Mk. 200.—. Foraminiferen, II. Teil, 1. Lieferung. Mk. 24.—.

d) e) Polycystinen 1. Lieferung von Dr. F. Dreyer. Mk. 22.20.

f) *a.* Acanthometriden von Dr. A. Popofski. Mk. 24.—.

ß. Acanthophractiden von demselben. Mk. 26.—.

h) 1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann u. Dr. W. Schmidt.

1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann. Mk. 14.—.
2. Tuscaroriden von Prof. A. Borgert. Mk. 3.—.
3. Atlanticelliden von demselben. Mk. 3.—.
4. Medusettiden von demselben. Mk. 8.—.
5. Conchariden von demselben. Mk. 11.—.
6. Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt. Mk. 20.—.
7. Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 12.80.
8. Circoporiden von demselben. Mk. 18.—.
9. Cannosphaeriden von demselben. Mk. 10.50.
10. Porospathiden und Cadiiden von demselben. Mk. 12.—.
11. Challengeriden von demselben. Mk. 36.—.
12. Atlanticelliden, II. Teil. Mk. 32.—.
13. Coelodendriedae von Dr. A. Popofsky. Mk. 45.—.

L. h. II. Allgemeiner Teil: Bau und Fortpflanzung der Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 45.—.

Bd. IV. M. a) A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt. Mk. 38.—.

c) Pyrocysteen v. Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 8.—.

f) Schizophyceen v. Prof. Dr. N. Wille. Mk. 10.—.

g) Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer. Mk. 6.—.

N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 11.20.

Bd. V. O. Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Uebersicht und Resultate d. quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 90.—.

sehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, entspricht das Werk in bezug ussere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen, Tafeln und Karten den höchsten Anforderungen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig.

NORDISCHES PLANKTON

herausgegeben von

PROFESSOR DR. K. BRANDT UND PROFESSOR DR. C. APSTEIN

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vo läufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschiene

I. Fischlarven u. Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier.
III. Dolioliden. Salpen. Appendicularien und Nachtrag. Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden. Pteropoden.
V. Gastropoden. Acephalen.
VI. Decapoden. 1. Teil. do. 2. Teil. Schizopoden. Isopoden. Amphipoden.
VII. Ostracoden. Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien u. Cirripedienlarven. Copepoden.
IX. Echinodermenlarven. Cyphonautes. Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien. Planarien. Anneliden. Annelidenlarven. Chaetognathen.
XI. Ctenophoren. Siphonophoren. Acraspeden. Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, Lieferung 1—4. 2. Teil.
XIII. Tintinnen. Ciliata mit Ausschluß d. Tintinnoidea Andere Infusorien und Flagellaten.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2. Teil u Nachtrag. Thalassicollen. Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien. Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophycea Coccosphaerales und Silic flagellatae. Mit einem Nachtrag.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XX Pflanzen des Nord. Plankton

Erste Lieferung: Preis Mark 6.—

III. Dolioliden. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn. Salpen. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin. Appendicularien. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamb.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald. Cladoceren. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhg.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Hann.-Münd.
XV. Tripyleen. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung: Preis Mark 3.60.

XI. Ctenophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
XX. Schizophyceen. Von Prof. Dr. N. Wille-Oslo.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag. Von Dr. E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung: Preis Mark 10.—

X. Anneliden. Von Prof. Dr. J. Reibisch-Kiel. Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Wilhelmsburg. Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.
XVI. Die nordischen Acantharien. 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Magdeburg.
XIX. Diatomeen. Von Prof. Dr. H. H. Gran-Oslo.

Vierte Lieferung. Preis Mark 10.—

I. Eier und Larven von Fischen. 1. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Fünfte Lieferung: Preis Mark 4.40

XI. Siphonophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin. Acraspede Medusen. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berl. Actinienlarven. Von Prof. Dr. O. Carlgren-Stockholm.
IV. Pteropoden. Von Prof. Dr. H. Lenz-Lübeck.

Sechste Lieferung: Preis Mark 8.—

XVI. Acantharien. 2. Teil. Von Dr. Popofsky-Magdebg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Siebente Lieferung: Preis Mark 16.—

VIII. Copepoden. Von Dr. P. J. van Bremen-Curaçao.

Achte Lieferung: Preis Mark 12.—

XVIII. Peridiniales. Von Dr. Paulsen-Kopenhagen.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nord. Planktons. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.

Mit dieser Lieferung wird gleichzeitig der Botanische Teil (Abt. XVIII—XXII, Preis Mark 24.—) des Gesamtwerkes abgeschlossen.

Neunte Lieferung: Preis Mark 10.—

IV. Cephalopoden. Von Prof. Dr. G. Pfeffer-Hambur

Zehnte Lieferung: Preis Mark 16.—

I. Eier und Larven von Fischen. 2. Teil. Von Pro Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Elfte Lieferung: Preis Mark 10.—

XVII. Spumellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven. Von Dr. P. C. Hoek-Haarlem.

Zwölfte Lieferung: Preis Mark 14.—

VI. Schizopoden. Von Prof. Dr. C. Zimmer-Münche

Dreizehnte Lieferung: Preis Mark 8.60

V. Gastropoden. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzi
II. Eier u. Cysten. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamb
III. Appendicularien. Nachtrag. Von Prof. Dr. H. Lo mann-Hamburg. Ascidienlarven. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamb
VII. Cladoceren. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Apstein-Ber
IX. Cyphonautes. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hambur

Vierzehnte Lieferung: Preis Mark 9.60

VI. Schizopoden. Nachtr. Von Prof. Dr. C. Zimmer-Münc Isopoden. Von Dr. W. M. Tattersall-Mancheste

Fünfzehnte Lieferung: Preis Mark 20.—

XIII. Ciliata mit Ausschluß der Tintinnoidea. Von D Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Kie
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 2. Lieferung. Vo Prof. Dr. Cl. Hartlaub-Helgoland.

Sechzehnte Lieferung: Preis Mark 6.—

V. Acephalen. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
XIII. Nordische Suctoria. Von Dr. Cl. Hamburger un Dr. v. Buddenbrock-Kiel.
Flagellata, Sarcodina } Von Dr. Cl. Hamburger-Heidelber

Siebzehnte Lieferung: Preis Mark 16.—

XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 3. Lieferung. Vo Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.
XVII. Nassellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.

Achtzehnte Lieferung: Preis Mark 28.—

VI. Decapoden. 1. Teil (Larven). Von Dr. H. C Williamson-Aberdeen.

Neunzehnte Lieferung: Preis Mark 12.—

XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 4. Lieferung. Vo Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.